

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA,
METALÚRGICA Y GEOGRÁFICA
E.A.P. DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



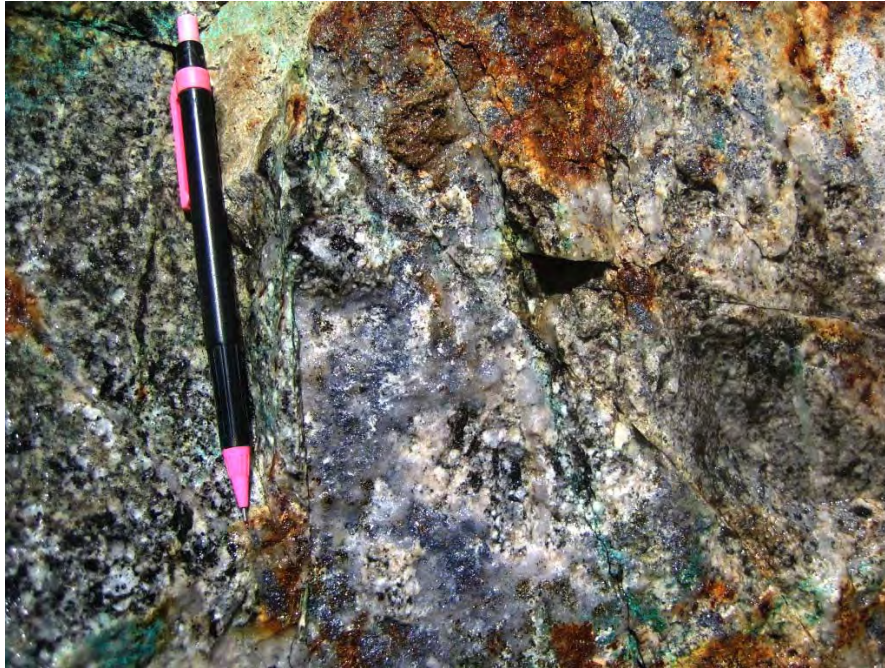
CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO
DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO GEOLÓGO

Por el
Bachiller Fernando Rivera Carrasco

LIMA-PERU
2007

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA,
METALÚRGICA Y GEOGRÁFICA
E.A.P. DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO
DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO GEOLÓGO

Por el
Bachiller Fernando Rivera Carrasco

LIMA-PERU

2007

Mi trabajo con todo mi amor a

mi abuela,
mis padres,
mi tío: William
mi familia...

y a Teck Cominco Perú S.A.
mi segunda familia.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a Teck Cominco Perú S.A. por la oportunidad brindada para realizar el presente estudio de Tesis. A Steve Jensen, Daniel Escobar y Manuel Montoya por la confianza depositada en mí para realizar el presente trabajo.

Así mismo a Walter Tejada y José Díaz, por aceptar el asesoramiento y revisión del presente trabajo, y por su aliento, paciencia y apoyo desinteresado les quedo ampliamente agradecido.

Así mismo hago extensivo mis agradecimientos al Dr. José Macharé por sus sugerencias y orientaciones en la revisión de la presente Tesis, al Ing. Orlando Orbegozo, al Dr. Nestor Chacón y al Ing. Oscar Palacios por su asesoramiento en la parte académica y presentación de Tesis.

A ellos y a mis compañeros de trabajo por sus orientaciones y apoyo recibido en todo momento y a todas las personas que han colaborado con el desarrollo de los trabajos de esta Tesis, mi mayor agradecimiento.

CONTENIDO

Resumen.....	1
I Objetivos y Consideraciones Generales.....	3
1.1 Objetivos.....	3
1.2 Metodología de trabajo.....	4
1.3 Ubicación y accesibilidad.....	5
1.4 Trabajos previos de exploración.....	6
1.5 Estudios geológicos previos.....	7
II Geografía.....	8
2.1 Topografía y drenaje.....	8
2.2 Clima y vegetación.....	8
2.3 Geomorfología.....	8
2.4 Comunidades.....	9
III Marco Tectónico.....	12
IV Marco Geológico Regional.....	13
V Unidades Geológicas.....	14
5.1 Estratigrafía.....	14
5.1.1 Grupo Yura.....	14
5.1.2 Grupo Quilmaná.....	14
5.1.3 Formación Pocoto.....	16
5.1.4 Depósitos cuaternarios.....	16
5.2 Rocas intrusivas.....	16
5.2.1 Granodiorita Incahuasi.....	19
5.2.2 Tonalita-Granodiorita Tiabaya.....	19
5.2.3 Diorita equigranular precursora.....	20
5.2.4 Pórfido temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB).....	20
5.2.5 Andesita porfírica.....	24
5.2.6 Pórfido tardimineral de plg-hb-qz (PHQ).....	24
5.2.7 Diques félsicos tardiminerales.....	24
5.3 Brechas.....	29

5.3.1	Brecha freática.....	29
5.3.2	Brecha hidrotermal silícea.....	29
VI Dataciones Radiométricas.....		31
VII Geología Estructural.....		32
VIII Alteración.....		33
8.1	Evento prógrado.....	33
8.1.1	Alteración potásica.....	35
8.1.2	Alteración propilítica.....	35
8.2	Evento retrogrado.....	36
8.2.1	Etapas hidrotermal transicional.....	36
8.2.2	Etapas hidrotermal principal (Alteración filica).....	36
8.2.3	Etapas hidrotermal tardía (Alteración argílica intermedia).....	37
8.3	Evento supérgeno.....	37
XI Mineralización.....		41
8.1	Zona lixiviada (Leached Capping).....	41
8.2	Zona de óxidos.....	41
8.3	Zona enriquecida.....	44
8.4	Zona primaria.....	44
X Geoquímica.....		48
XI Perforación.....		55
XII Edad Genética y Relación Metalogénica.....		58
XIII Conclusiones.....		59
XIV Bibliografía.....		60

LISTA DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. Prospecto Puquio, Mapa de Ubicación.....	después de la página 5
Gráfico 2. Prospecto Puquio, Área Denunciada.....	después de la página 5
Gráfico 3. Prospecto Puquio, Topografía y Drenaje.....	después de la página 8
Gráfico 4. Prospecto Puquio, Geomorfología.....	después de la página 9
Gráfico 5. Prospecto Puquio, Geología Regional.....	después de la página 13
Gráfico 6. Prospecto Puquio, Franja Lara-Puquio-Los Pinos.....	después de la página 13
Gráfico 7. Prospecto Puquio, Geología.....	después de la página 14
Gráfico 8. Prospecto Puquio, Geología (3D).....	después de la página 14
Gráfico 9. Prospecto Puquio, Columna Estratigráfica.....	después de la página 28
Gráfico 10. Prospecto Puquio, Dataciones Radiométricas.....	después de la página 31
Gráfico 11. Prospecto Puquio, Geología Estructural.....	después de la página 32
Gráfico 12. Diagrama de Rosas, Lineamientos.....	después de la página 32
Gráfico 13. Diagrama de Rosas, Fallas Locales.....	después de la página 32
Gráfico 14. Prospecto Puquio, Alteración.....	después de la página 33
Gráfico 15. Prospecto Puquio, Alteración y Tipo de Vetillas.....	después de la página 33
Gráfico 16. Prospecto Puquio, Alteración y Mineralización.....	después de la página 45
Gráfico 17. Prospecto Puquio, Muestras Geoquímicas (3D).....	después de la página 49
Gráfico 18. Prospecto Puquio, Geoquímica de Cu (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 19. Isovalores Geoquímicos Cu (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 20. Prospecto Puquio, Geoquímica de Mo (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 21. Isovalores Geoquímicos Mo (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 22. Prospecto Puquio, Geoquímica de Au (ppb).....	después de la página 51
Gráfico 23. Prospecto Puquio, Geoquímica de Ag (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 24. Isovalores Geoquímicos Ag (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 25. Prospecto Puquio, Geoquímica de Pb (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 26. Isovalores Geoquímicos Pb (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 27. Prospecto Puquio, Geoquímica de Zn (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 28. Isovalores Geoquímicos Zn (ppm).....	después de la página 51
Gráfico 29. Prospecto Puquio, Target Perforación Exploratoria....	después de la página 55

Gráfico 30. Prospecto Puquio, Target Perforación Exploratoria.....	después de la página 55
Gráfico 31. Prospecto Puquio, Pozos Exploratorios, Geología.....	después de la página 55
Gráfico 32. Prospecto Puquio, Pozos Exploratorios, Alteración....	después de la página 55
Gráfico 33. Prospecto Puquio, Pozos Exploratorios, Isovalores Geoquímicos Cu (ppm).....	después de la página 55
Gráfico 34. Prospecto Puquio, Pozos Exploratorios, Isovalores Geoquímicos Mo (ppm).....	después de la página 55
Gráfico 35. Prospecto Puquio, Modelo Geológico.....	después de la página 56
Gráfico 36. Prospecto Puquio, Modelo Geológico.....	después de la página 56
Gráfico 37. Franja Cretácea de Pórfidos de Cu-Mo.....	después de la página 58

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Frente occidental andino.....	10
Figura 2. Valle de Santa Ana de Andaymarca.....	10
Figura 3. Zona de mesetas (Grupo Yura).....	11
Figura 4. Zona de mesetas (Formación Pocoto).....	11
Figura 5. Cuarzitas del Grupo Yura.....	15
Figura 6. Cuarzitas del Grupo Yura.....	15
Figura 7. Secuencia volcánico-sedimentaria del Grupo Quilmaná.....	17
Figura 8. Tobas de la Formación Pocoto.....	17
Figura 9. Diorita Equigranular Precursora.....	21
Figura 10. Pórfido Temprano de qtz-plg-hb-bt (QPHB).....	21
Figura 11. Sección delgada: Diorita Precursora.....	22
Figura 12. Sección delgada: Diorita Precursora.....	22
Figura 13. Sección delgada: Diorita Precursora.....	22
Figura 14. Sección delgada: Pórfido Temprano (QPHB).....	23
Figura 15. Sección delgada: Pórfido Temprano (QPHB).....	23
Figura 16. Sección delgada: Pórfido Temprano (QPHB).....	23
Figura 17. Andesita Porfírica.....	25
Figura 18. Intrusivo Porfírico Tardimineral (PHQ).....	25

Figura 19. Dique Félsico Tardimineral.....	25
Figura 20. Sección delgada: Andesita Porfirítica.....	26
Figura 21. Sección delgada: Andesita Porfirítica.....	26
Figura 22. Sección delgada: Andesita Porfirítica.....	26
Figura 23. Sección delgada: Pórfido Tardimineral (PHQ).....	27
Figura 24. Sección delgada: Pórfido Tardimineral (PHQ).....	27
Figura 25. Sección delgada: Pórfido Tardimineral (PHQ).....	27
Figura 26. Sección delgada: Dique Félsico Tardimineral.....	28
Figura 27. Sección delgada: Dique Félsico Tardimineral.....	28
Figura 28. Sección delgada: Dique Félsico Tardimineral.....	28
Figura 29. Brecha freática.....	30
Figura 30. Brecha hidrotermal silícea.....	30
Figura 31. Clasificación de vetillas asociadas a sistemas porfiríticos Cu-Mo.....	34
Figura 32. Tipos de vetillas en el prospecto Puquio.....	39
Figura 33. Tipos de vetillas en el prospecto Puquio.....	40
Figura 34. Zona lixiviada (noreste del prospecto Puquio).....	42
Figura 35. Zona lixiviada (noroeste del prospecto Puquio).....	42
Figura 36. Tipos de óxidos en el prospecto Puquio.....	43
Figura 37. Sección pulida: Diorita Precursora.....	46
Figura 38. Sección pulida: Diorita Precursora.....	46
Figura 39. Sección pulida: Pórfido Temprano (QPHB).....	47
Figura 40. Sección pulida: Pórfido Temprano (QPHB).....	47
Figura 41. Sección pulida: Pórfido Temprano (QPHB).....	47
Figura 42. Distribución geoquímica de cobre en el Pórfido Temprano (QPHB).....	53
Figura 43. Distribución geoquímica de molibdeno en el Pórfido Temprano (QPHB).....	54

LISTA DE TABLAS.

Tabla I. Tipos de Vetillas en el Prospecto Puquio.....	38
Tabla II. Muestras Geoquímicas de Rocas Tomadas en el Prospecto Puquio.....	50
Tabla III. Rangos Geoquímicos del Prospecto Puquio Cu, Mo, Au, Ag, Pb, Zn.....	51
Tabla IV. Distribución Geoquímica en las Unidades Geológicas del Prospecto Puquio.....	52

Tabla V. Secuencia Paragénética del Prospecto Puquio.....	57
---	----

APÉNDICE.

Apéndice I. Geoquímica Superficial de Muestras de Roca.

Apéndice II. Distribución Porcentual, Estudio Microscópico de Muestras de Roca.

Apéndice III. Dataciones Radiométricas Ar-Ar de Muestras de Roca.

LISTA DE PLANOS.

Plano 1. Prospecto Puquio, Imagen Landsat TM, Lineamientos Regionales.

Plano 2. Prospecto Puquio, Geología Regional.

Plano 3. Prospecto Puquio, Geología.

Plano 4. Prospecto Puquio, Geología Estructural.

Plano 5. Prospecto Puquio, Alteración y Mineralización.

Plano 6. Prospecto Puquio, Valores Geoquímicos Cu (ppm).

Plano 7. Prospecto Puquio, Isovalores Geoquímicos Cu (ppm).

Plano 8. Prospecto Puquio, Valores Geoquímicos Mo (ppm).

Plano 9. Prospecto Puquio, Isovalores Geoquímicos Mo (ppm).

Plano 10. Prospecto Puquio, Valores Geoquímicos Au (ppb).

Plano 11. Prospecto Puquio, Pozos Exploratorios.

Plano 12. Prospecto Puquio, Pozos de Perforación PQ05RC (01, 02, 03, 07).

Plano 13. Prospecto Puquio, Pozos de Perforación PQ05RC (04, 05, 06).

Plano 14. Prospecto Puquio, Sección A-A'.

Plano 15. Prospecto Puquio, Sección B-B'.

Plano 16. Prospecto Puquio, Sección C-C'.

RESUMEN

El prospecto Puquio está ubicado en el sur del Perú, en la Cordillera Occidental de los Andes, en el departamento de Huancavelica entre las cotas 2,600 y 3,300 m.s.n.m. Puquio es un sistema porfirítico de Cu-Mo diseminado, donde la mineralización está asociada a intrusivos granodioríticos emplazados en el segmento Arequipa del Batolito de la Costa.

Los trabajos de prospección y exploración en Puquio se iniciaron en 1982. Desde ese año hasta fines del 2005, Centromin Perú – U.S.G.S., Cyprus Antacori Corporation y Teck Cominco Perú S.A. han realizado diferentes evaluaciones geológicas, totalizando 1,027 muestras geoquímicas de roca y 3,137 m de perforación tipo circulación reversa (RCD), con la finalidad de determinar su potencial económico.

Regionalmente, el prospecto está ubicado dentro de una franja metalogenética definida por los pórfidos de Cu-Mo Lara-Puquio-Los Pinos que se extiende desde el valle del río Cañete hasta el noroeste de Ayacucho (latitud 14.3° sur).

Las rocas que afloran en la zona del prospecto son predominantemente granitoides (tonalitas y granodioritas) pertenecientes al Batolito de la Costa. Dichas unidades están intruidas por pequeños stocks y diques porfiríticos de composición calcoalcalina, los mismos que también han intruido a unidades sedimentarias jurásicas del Grupo Yura y volcánico-sedimentarias cretácicas del Grupo Quilmaná. Dichas secuencias están cubiertas en discordancia paralela por los volcánicos miocénicos de la formación Pocoto, que corresponden a los últimos eventos magmáticos ocurridos en la zona.

La orientación de las estructuras tiene una tendencia generalizada NO-SE, representada principalmente en la falla Carapuro y en los lineamientos regionales. Se considera que esta dirección fue desarrollada en la Fase Peruana del Ciclo Andino.

El pórfido de Puquio presenta una zona de alteración de 7.5 x 5 km. que incluye una zona central potásica de 2.5 x 0.5 km. y una envolvente fílica bien preservada con una extensión de 5 x 3.5 km. Dichas zonas están rodeadas por un borde periférico propilitizado.

La mineralización hipógena consiste principalmente de calcopirita, molibdenita y pirita, mientras que la mineralización secundaria está representada por calcosita y covelita. La zona de óxidos exhibe atacamita, calcantita, tenorita, brocantita, malaquita y pitch de cobre; por encima de estas zonas se encuentra una cubierta de minerales lixiviados (J>G>H).

La geoquímica presenta una zona altamente anómala de Cu-Mo con dirección NO-SE con una extensión de 5 x 1 km. Los valores en dicha zona son de 225 a 26,700 ppm de Cu y 9 a 781 ppm de Mo, coincidentes con la distribución de la zona potásica expuesta y sus bordes transicionales fílico-potásico hacia el norte y la zona de alteración fílica extendida hacia el sureste.

El potencial económico del prospecto Puquio fue probado en el 2005 por Teck Cominco Perú S.A. mediante 1,832 m de perforación tipo circulación reversa (RCD). Los resultados indican que parte del prospecto Puquio es un sistema altamente erosionado, donde no existe un blanket bien desarrollado y donde la zona primaria es de baja ley, aunque queda aún por explorar en profundidad parte del Pórfido Temprano (zona suroeste y sureste). Los resultados de los sondeos retornaron similares valores geoquímicos detectados en el muestreo de superficie previo a la campaña de perforación.

La edad de alteración y mineralización del pórfido Puquio, datada en sericita y biotita hidrotermal, es de 76 Ma, por tanto el sistema porfirítico es de edad Cretácea, relacionándose geológicamente con los prospectos tipo pórfido de Cu-Mo que conforman la franja Lara-Puquio-Los Pinos. En consecuencia, es posible definir la existencia de una Franja Cretácea de Pórfidos de Cu-Mo, ubicada al norte de la Franja Paleocena, y extendiéndose posiblemente desde el valle del río Cañete hasta los límites de Cerro Verde, teniendo unos 620 km. de extensión. Esta franja estaría conformada por sistemas porfiríticos erosionados hacia el norte y mejor preservados hacia el sur, lo cual sugiere un control geológico importante con la finalidad de considerar nuevas zonas de exploración.

I OBJETIVOS Y CONSIDERACIONES GENERALES.

1.1Objetivos.

- Definir el marco tectónico-estructural que ha controlado el emplazamiento del pórfido de Cu-Mo Puquio.
- Determinar la geología, alteración hidrotermal, mineralización, geoquímica y el potencial económico del área de estudio.
- Determinar la edad genética del sistema y su relación dentro del contexto metalogenético regional.

1.2 Metodología de Trabajo.

La metodología empleada para la ejecución del presente estudio ha sido la siguiente:

- **Gabinete 1:** Consistió en la recopilación bibliográfica y cartográfica disponible, así mismo se adquirió información de trabajos de exploración minera realizados anteriormente en la zona.
- **Campo 1:** Como parte de los objetivos de exploración de Teck Cominco Perú los trabajos de campo fueron realizados en dos campañas, sumando un total de 37 días, ejecutándose en forma secuencial las siguientes técnicas de exploración:

Levantamiento geológico a escala 1/5,000 consistiendo en: mapeo de las diferentes unidades geológicas, incluyendo el levantamiento de 5 columnas estratigráficas en todo el prospecto y cartografiado geológico de alteraciones y mineralización, incluyendo el reconocimiento de los diferentes tipos de vetillas relacionadas a este tipo de depósito. Evaluación geológica del prospecto por medio de exploración geoquímica: muestreo de fragmentos de rocas de manera selectiva, muestreo mediante canales en las principales unidades hospedantes de la mineralización, totalizando 219 muestras.

- **Gabinete 2:** Se elaboraron los planos de geología regional, geología local, estructural, alteración, mineralización y geoquímica, determinando así las áreas de interés prospectivo para su posterior exploración mediante pozos de perforación tipo circulación reversa (RCD).
- **Campo 2:** Ejecución, logueo y muestreo geoquímico de 1,832 m de perforación RCD realizado en una campaña de 30 días, así como la selección de muestras de roca en superficie para dataciones radiométricas (5 dataciones) y análisis microscópicos (2 secciones pulidas y 4 secciones delgadas).
- **Gabinete 3:** En esta etapa se concluyeron los planos, así como la redacción del respectivo informe, incluyendo los resultados e interpretación de la información obtenida.

1.3 Ubicación y Accesibilidad.

Ubicación.

El prospecto Puquio se encuentra en el flanco oeste de la Cordillera Occidental a aproximadamente 84 km. al noreste de la ciudad de Ica y 280 km. al sureste de la ciudad de Lima. Políticamente pertenece al distrito de Santiago de Chocorvos, provincia de Huaytará, departamento de Huancavelica (Graf.1).

El área de estudio esta comprendida dentro de las siguientes coordenadas UTM (PSAD 56, Zona 18S):

457,000E 8'466,300N



462,000E 8'462,000N

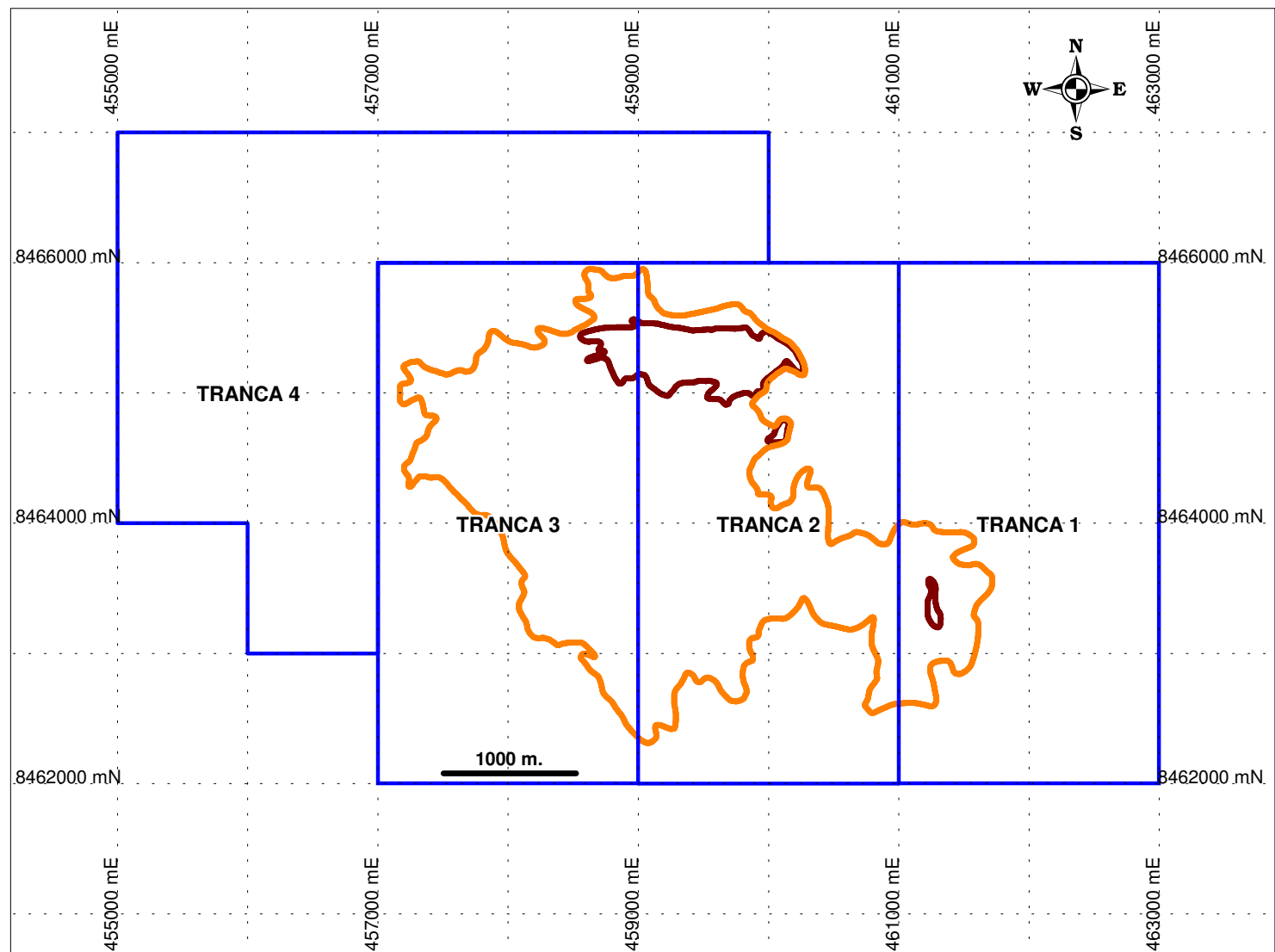
Las elevaciones en el prospecto fluctúan entre los 2,600 y 3,300 m.s.n.m. La zona de estudio y de trabajos de exploración presenta una extensión de 2,200 hectáreas, que equivale al 63% del área total de denuncios de Teck Cominco Perú S.A. en la zona (Graf. 2).

Accesibilidad.

El acceso se realiza desde Lima por la carretera Panamericana Sur hasta el km. 308 (ciudad de Ica) para luego continuar por la carretera afirmada: Ica-Andaymarca-Santiago de Chocorvos, siguiendo hasta el km. 79 y finalmente tomar un desvío de 5 Km. de recorrido que nos conduce al prospecto minero.






 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
Escala: 1/1'250000 Proyección: Lat/Lon (Zona 18S) Gráfico: 1 Fecha: 01-06-05	PROSPECTO PUQUIO MAPA DE UBICACIÓN Dibujado por: FR Geólogo: FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



Denuncios Teck Cominco Perú S. A.

LEYENDA

- Alteración filica
- Alteración potásica

 <p>CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO</p>  	
PROSPECTO PUQUIO ÁREA DENUNCIADA	
Escala: 1/50000	Dibujado por: FR Geólogo: FR
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Fecha: 01-06-05
Gráfico: 2	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO

1.4 Trabajos Previos de Exploración.

El prospecto Puquio fue descubierto en 1982 como consecuencia de un programa de exploración denominado “Sur Medio” llevado a cabo por Centromin Perú S.A. y la United States Geological Survey (U.S.G.S).

En el periodo 1982-1985 Centromin Perú S.A. y la U.S.G.S. realizó un programa de exploración consistente en mapeo geológico a escalas 1:12,500 y 1:2,500, muestreo geoquímico de rocas y levantamiento geofísico de polarización inducida (32.4 km), estimando recursos probables de 400 Mt con leyes entre 0.2 a 0.6 % de Cu.

En 1998 Cyprus Antacori Corporation Sucursal Peruana obtuvo la opción de transferencia del Estado Peruano mediante subasta pública. El trabajo ejecutado por Cyprus Antacori incluyó mapeo a escala 1:2,500, muestreo geoquímico adicional y una campaña de perforación de circulación reversa (RCD) con un total de 10 taladros (1,305 m). El taladro más corto y el más profundo de dicho programa tuvieron una longitud de 90 y 300 m respectivamente, teniendo resultados no muy alentadores. Sin embargo, la mayoría de taladros fueron muy someros (<180 m).

En el año 2004 Teck Cominco Perú S.A. evaluó el prospecto Puquio y decidió efectuar trabajos adicionales de exploración con la finalidad de determinar su potencial económico, ya que se consideró que Cyprus Antacori Corporation había realizado taladros demasiado cortos.

A mediados del 2005, dicha compañía realizó una campaña de exploración, que incluyó mapeo geológico a escala 1:5,000, muestreo geoquímico y perforación de 7 taladros de circulación reversa (1,832 m), con la finalidad de determinar el potencial económico del prospecto.

1.5 Estudios Geológicos Previos.

El área de estudio cuenta con estudios de exploración minera realizados por Centromin Perú S.A., U.S.G.S y Cyprus Antacori Corporation Sucursal Peruana. En cuanto a estudios de geología regional, este consiste en el trabajo de la carta geológica nacional, realizado por INGEMMET. Destacan los siguientes trabajos:

- Estudio Petromineragráfico de las muestras del área Puquio-Ica. Centromin Perú S.A., Pedro Gagliuffi (Diciembre, 1983).
- Prospecto El Puquio. Centromin Perú S.A., Alberto Caballero (Junio, 1984).
- Estudio Geofísico de Polarización Inducida y Resistividad El Puquio-Ica. Centromin Perú S.A., Ricardo Vega (Noviembre, 1984).
- Estudio Petromineragráfico de las muestras de El Puquio. Centromin Perú S.A., Pedro Gagliuffi (Marzo 1985).
- Proyecto El Puquio. Centromin Perú S.A., F. Huanqui y L. Sassarini (Junio 1986).
- Geología de los Cuadrángulos de Santiago de Chocorvos y Paras, publicado como boletín de la CGN, N° 49 (INGEMMET), Oscar Palacios M. (Diciembre, 1994).
- Polymetallic Prospects: Ataspaca, El Puquio, Las Orquídeas, Yauyurco-Casca. Centromin Perú S.A. (Enero 1998).
- Resultados de Perforación del prospecto El Puquio. Cyprus Antacori (1998).

II GEOGRAFÍA.

2.1 Topografía y Drenaje.

El área de estudio se caracteriza por presentar una topografía abrupta, con elevaciones que fluctúan entre 2,600 y 3,300 m.s.n.m. (Graf. 3).

Esta topografía es disectada por quebradas que nacen en la línea de cumbres de dirección E-O que dividen el drenaje en dos flancos: el flanco norte constituido por quebradas de segundo y tercer orden, cuyas aguas se colectan después de un largo recorrido en el río Ica y el flanco sur donde las quebradas tributarias discurren hacia la quebrada principal Pacha que conforma el valle de Santa Ana de Andaymarca.

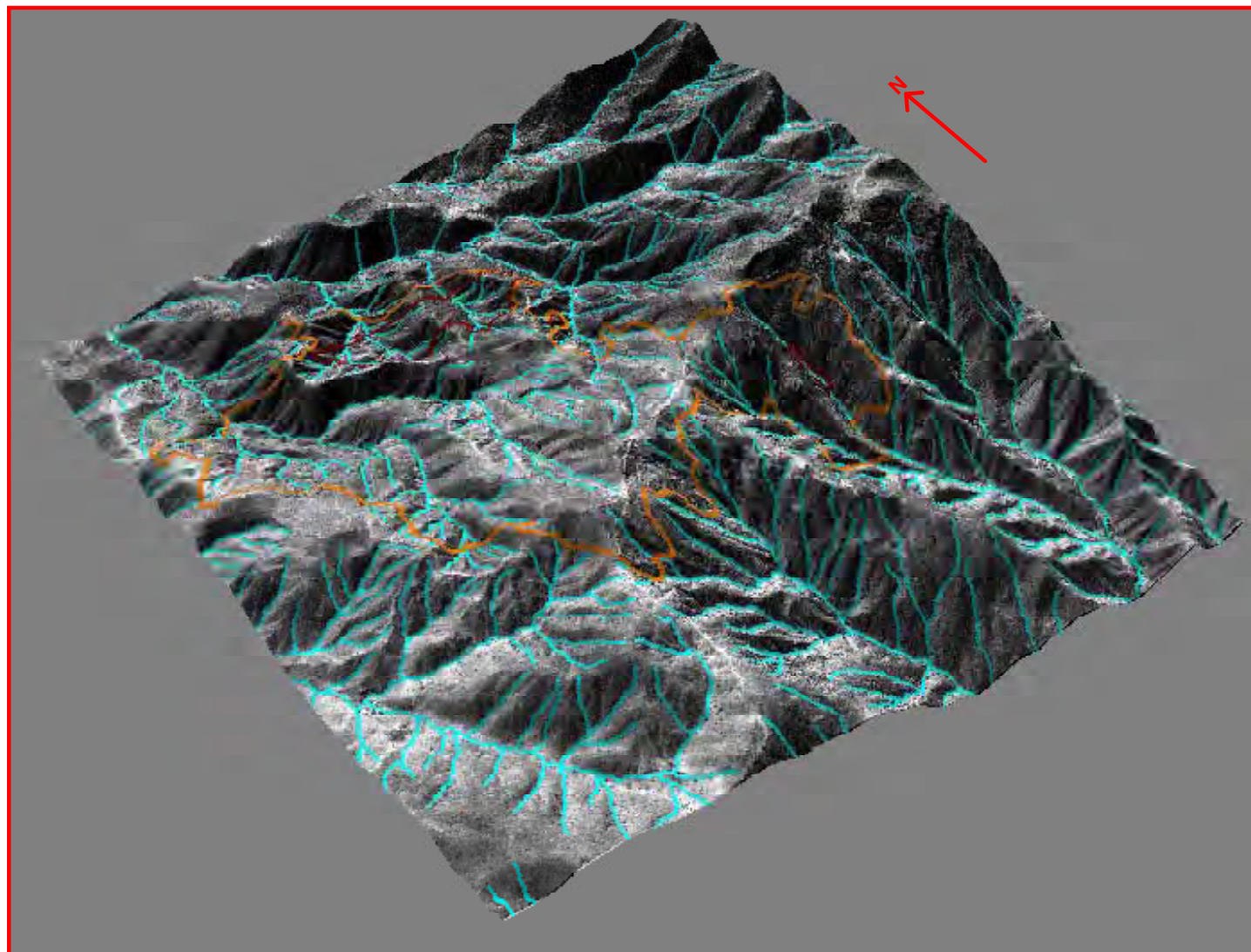
2.2 Clima y Vegetación.

En el área podemos distinguir un clima cálido y árido, siendo las escasas precipitaciones las que determinan un ambiente seco, con cerros áridos y carentes de vegetación. La temperatura máxima puede pasar los 28° y 30° en verano y la mínima puede llegar hasta los 10° y 12° en invierno con lloviznas, descendiendo la temperatura hasta los 0° en las noches (Oscar Palacios *et al.*, 1994)

La vegetación en esta zona es escasa por la falta de agua, en las pampas y mesetas altas crece la tola, y en algunos sectores plantaciones de eucaliptos. La agricultura es muy restringida, presentándose en zonas cercanas a puquiales o a acumulaciones de agua en alguna quebrada, siendo los principales cultivos: la papa, maíz, quinua, etc.

2.3 Geomorfología.

Los rasgos geomorfológicos están determinados por la Cordillera de los Andes que cruza la zona de estudio en dirección NO a SE. El área se encuentra dominada por las aguas de escorrentía de la Cuenca Hidrográfica Continental Pacífica que al discurrir sobre los terrenos vinculados a afloramientos de rocas y estructuras (fallas, diaclasas, etc.) dan lugar a unidades geomorfológicas, donde sus procesos formacionales han dependido de la geología de cada área (Graf. 4).



LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

 <p>CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO</p>  	
Escala: S/E Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	<p>PROSPECTO PUQUIO TOPOGRAFÍA Y DRENAJE (3D)</p>
Gráfico: 3	Dibujado por: FR Geólogo: FR
Fecha: 05-06-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO

Así se han determinado la siguientes Unidades Geomorfológicas:

- Frente occidental andino.

Definido por las primeras geoformas de la Cordillera Occidental que se han desarrollado mayormente en rocas que conforman el Batolito de la Costa (Fig. 1), caracterizándose por pendientes empinadas de paisaje desértico y con cerros altos formando valles estrechos; sus suelos son arenosos y secos formados por la desintegración de los granitoides.

- Valle costero.

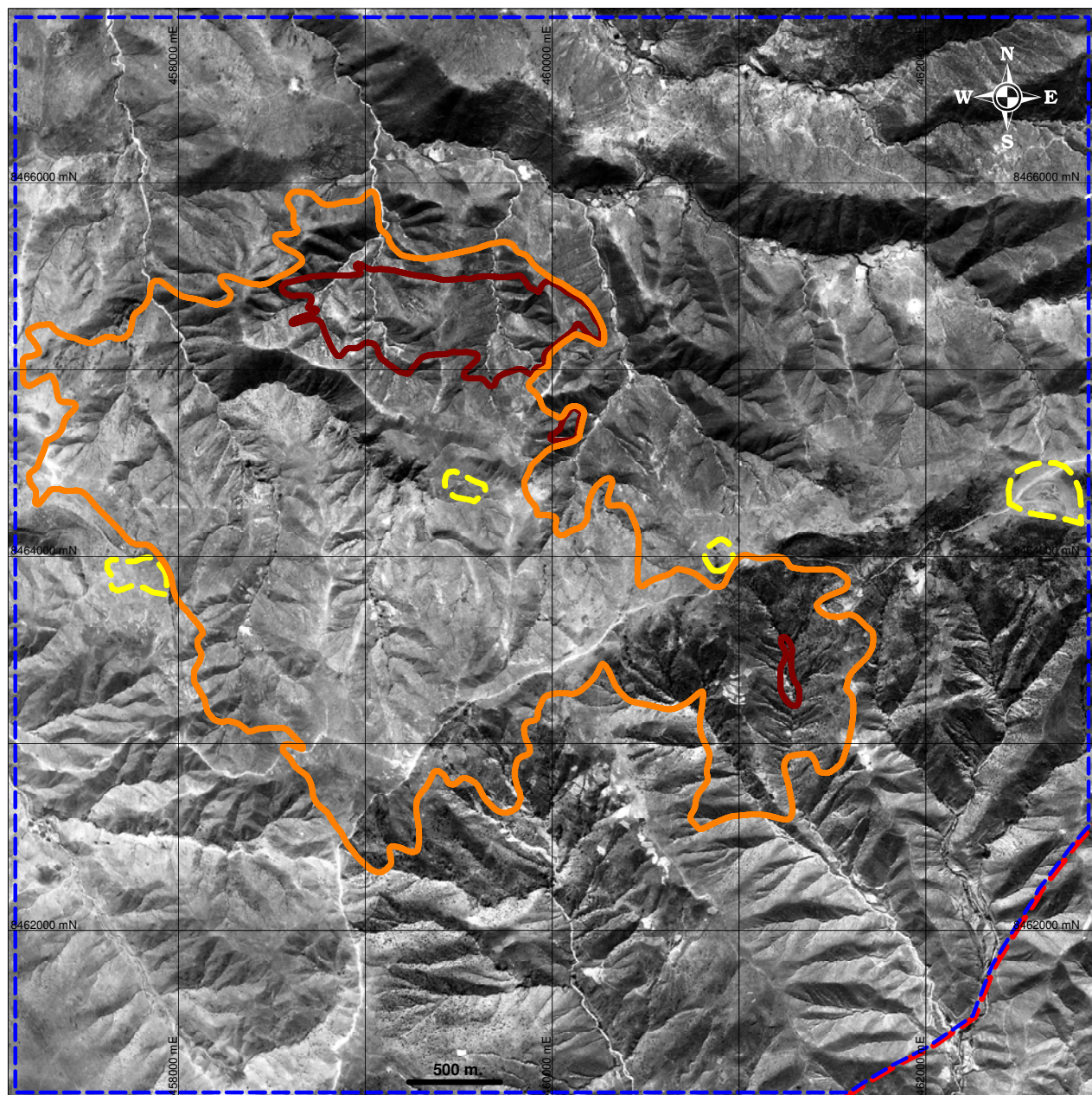
Conformado por áreas estrechas, generados por las aguas de esorrentía que descienden de las altas laderas andinas hacia la costa. Tenemos como principal el valle de Santa Ana de Andaymarca que por la escasez de agua la agricultura se encuentra actualmente restringida (Fig. 2).

- Zonas de mesetas.

Restringidas a las partes altas del prospecto, determinadas por la acción intempérica y erosiva de las aguas meteóricas sobre los afloramientos de rocas menos competentes (sedimentos finos del Grupo Yura y tobas de la formación Pocoto, Fig. 3 y 4).

2.4 Comunidades.

El área de estudio comprende tres comunidades siendo estas: Anexo Santa Ana de Andaymarca, Barrio Santa Cruz de Leclecca y Barrio San Juan de Mollepata. Las relaciones con las comunidades fueron muy buenas, gracias a la información expuesta por la compañía sobre el desarrollo de cada etapa exploratoria del prospecto minero.



LEYENDA

- Frente occidental andino
- Valle costero
- Zona de mesetas

LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
PROSPECTO PUQUIO GEOMORFOLOGÍA	
Escala: 1/35000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S) Gráfico: 4 Fecha: 05-06-05	Dibujado por: FR Geólogo: FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



FIG. 1. Mirando al norte. Tonalita-Granodiorita Tiabaya (To.-Gd.) y la Diorita equigranular (Dio.) conformando el Frente Occidental Andino, flanco NE de la zona de estudio.



FIG. 2. Mirando al oeste. Valle de Santa Ana de Andaymarca.

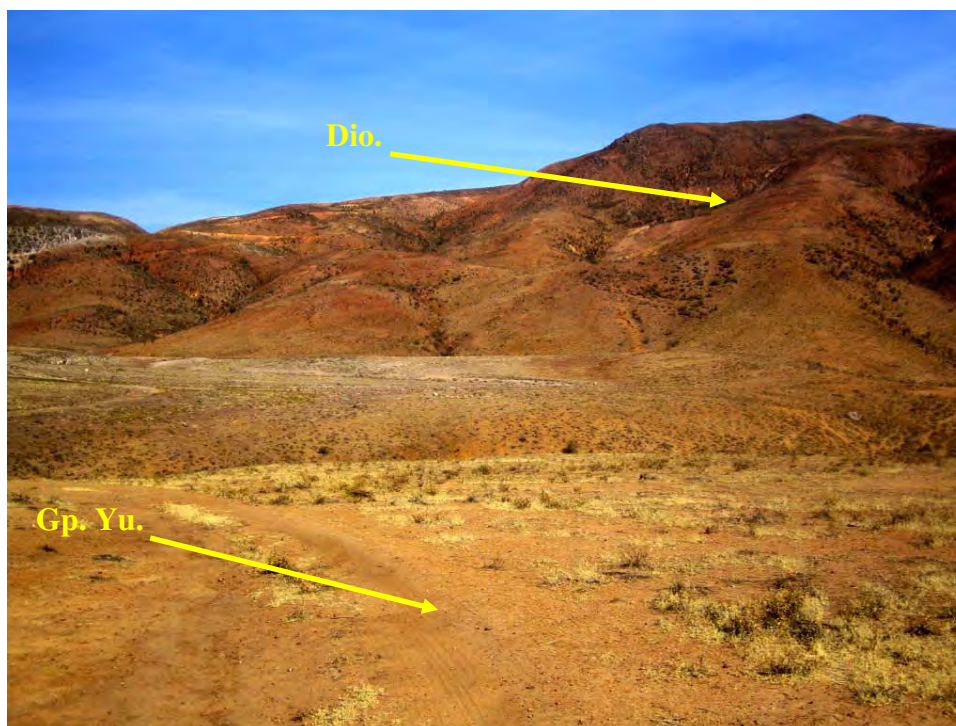


FIG. 3. Mirando al oeste. Zona de mesetas conformada por las rocas incompetentes del Grupo Yura (Gp. Yu.), flanco NO de la zona de estudio.



FIG. 4. Mirando al norte. Zona de mesetas generada por la erosión de las tobas de la Formación Pocoto (Fm. Po.), flanco oriental de la zona de estudio.

III MARCO TECTÓNICO.

El prospecto Puquio se enmarca dentro del marco tectónico de la Cordillera de los Andes, que corresponde a un margen continental activo con subducción de la corteza oceánica bajo el continente sudamericano. Esto determina un ambiente prolífico para la formación de depósitos metalíferos de origen hidrotermal, incluyendo el que representa el depósito estudiado.

El prospecto Puquio es un sistema tipo pórfido de Cu-Mo que se emplaza en el segmento Arequipa del Batolito de la Costa, correspondiendo éste a un ambiente de suprasubducción donde se ha desarrollado una actividad magmática de edad Cretácica Superior a Paleocena. La composición de los magmas es calcoalcalina, derivada de la fusión parcial del manto astenosférico y en donde la mineralización se encuentra relacionada espacialmente a estos magmas.

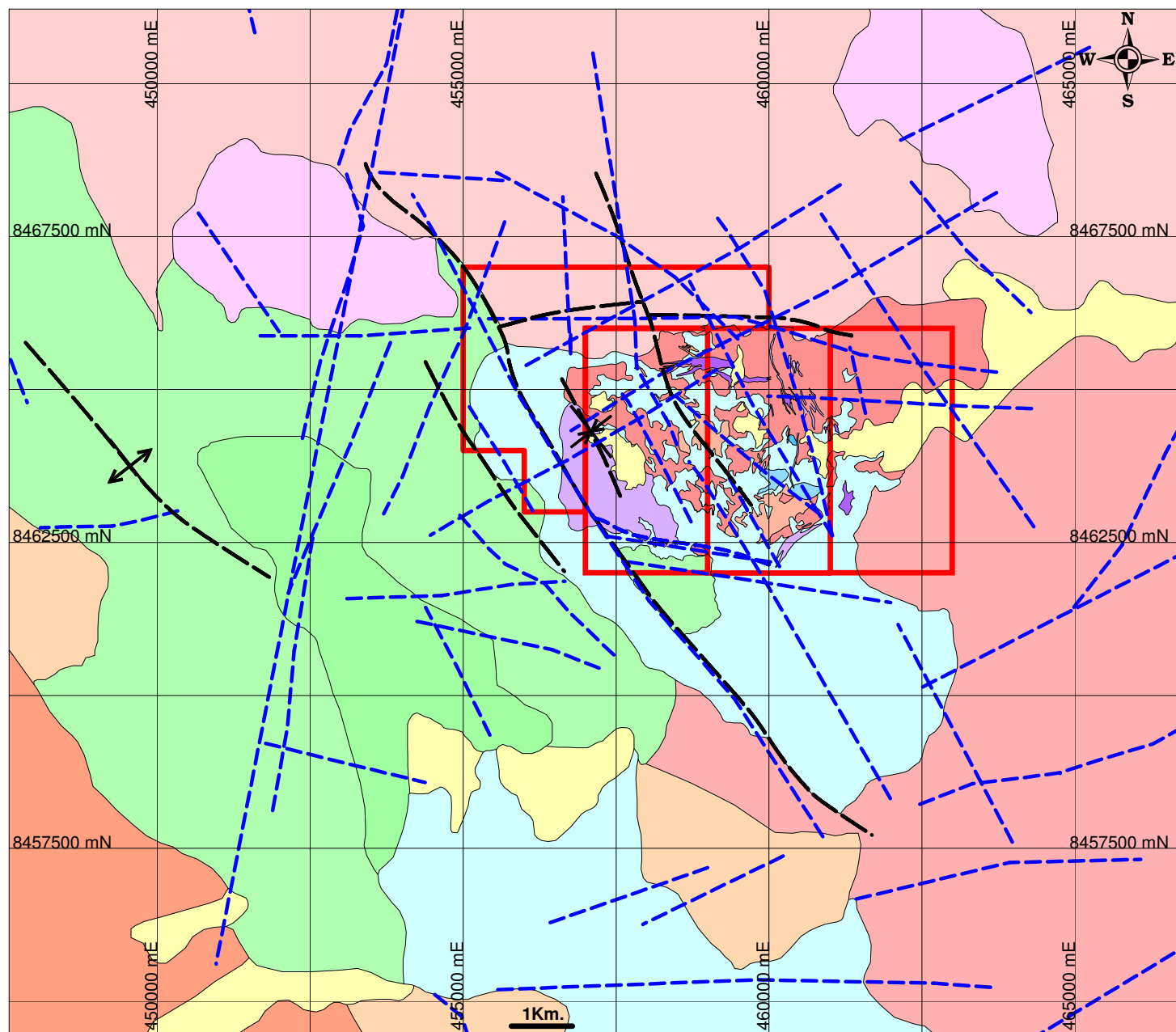
En el pórfido Puquio se observa intrusivos múltiples en forma de stock y diques, en donde las leyes mayores en Cu y Mo están asociadas a intrusiones granodioríticas tempranas, que corresponden a apófisis porfiríticos formados sobre la cúpula del techo del Batolito de la Costa. El emplazamiento de estos intrusivos ha sido controlado por estructuras regionales, principalmente de dirección NO-SE formadas en la fase Peruana del ciclo andino a fines del cretáceo (~ 84-79 Ma). Estas estructuras no solo controlaron la intrusión, también actuaron como zonas permeables conduciendo los fluidos hidrotermales y mineralizadores.

IV MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.

La geología regional (Graf. 5) está constituida por un basamento sedimentario de edad Jurásica, representada por el Grupo Yura, constituido por una secuencia clástica areno-arcillosa, conformada en la base por sedimentos lutáceos, en la parte media intercalaciones de areniscas y cuarcitas, y cuarcitas al tope. Suprayaciendo a esta unidad se encuentra la secuencia volcánico-sedimentaria del Grupo Quilmaná, originada por un vulcanismo Cretácico y consistente en derrames lávicos que se depositaron en un ambiente subaéreo. La Fase Tectónica Peruana afecta al Grupo Yura y Quilmaná, a los que pliega y luego falla, constituyendo el modelo estructural inicial de rumbo NO-SE.

A fines del Cretáceo se inició un magmatismo intrusivo y efusivo (relacionado estructuralmente a la Fase Peruana) cuya edad ha sido datada entre 105 y 70 millones de años (Oscar Palacios *et al.*, 1994), que corresponde al emplazamiento de los diferentes pulsos del Batolito de la Costa en el sector, incluyendo el Complejo Intrusivo Puquio. Periodos erosivos posteriores al plegamiento y levantamiento Cretácico comprometieron particularmente al Batolito de la Costa, dando lugar a una superficie de erosión sobre la cual se depositaron las secuencias volcánicas cenozoicas representadas por la Formación Pocoto, equivalente lateral del Grupo Nazca del Mioceno (Oscar Palacios *et al.*, 1994).

Regionalmente el prospecto Puquio se encuentra conformando la franja de pórfidos de Cu-Mo Lara-Puquio-Los Pinos (Graf. 6), que se extiende desde el valle del río Cañete hasta el noroeste de Ayacucho (latitud 14.3° sur). La mayoría de prospectos que se encuentran en esta franja se caracterizan por estar profundamente erosionados y exponer mayormente zonas de alteración potásica, en donde los efectos de enriquecimiento secundario son débiles y tienen poca importancia económica.



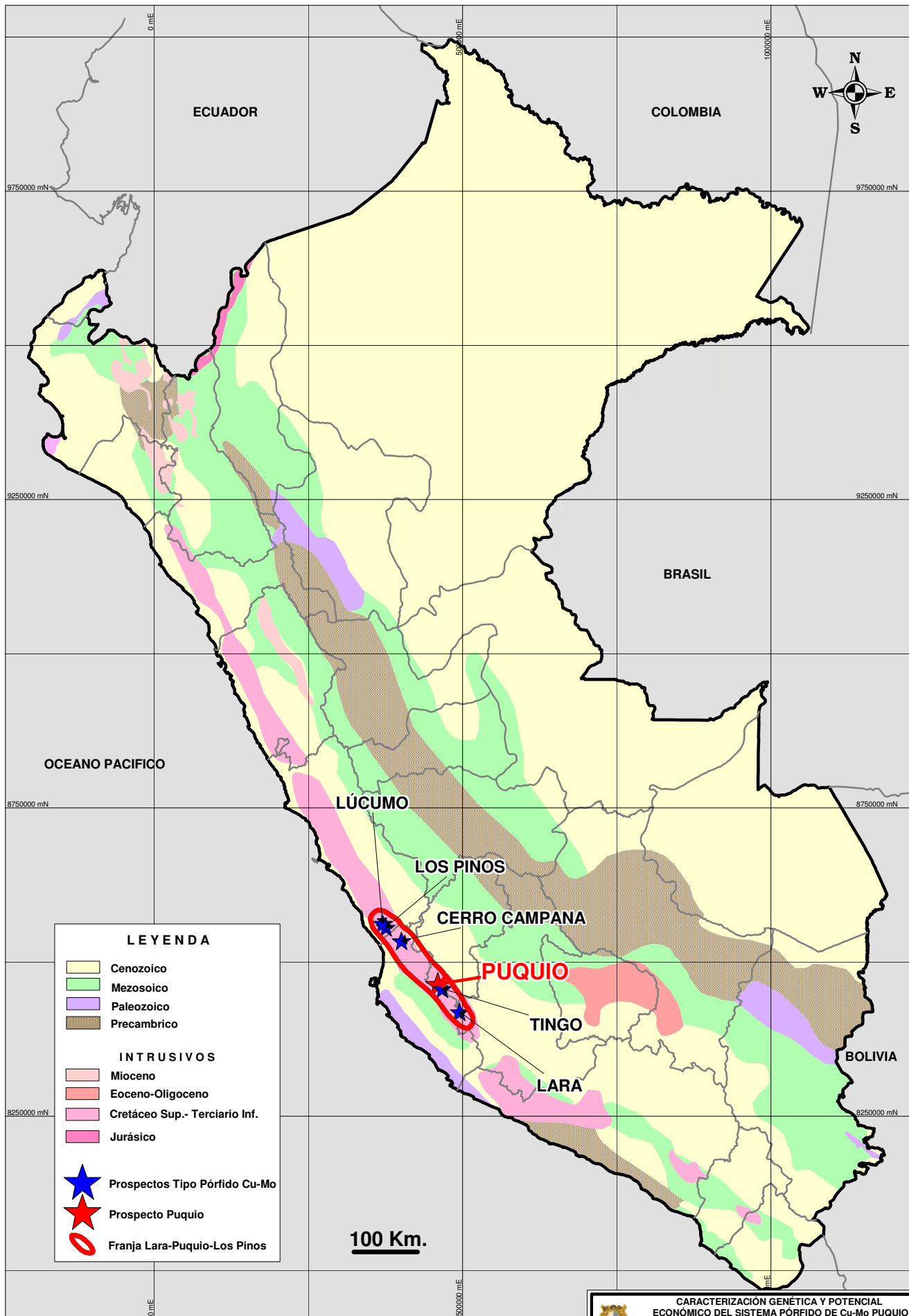
LEYENDA

- | | |
|--|---|
| | Formación Pocoto (Mioceno inferior-Mioceno medio) |
| | Dique félsico tardimineral |
| | Pórfido tardimineral (PHQ) |
| | Andesita porfírica |
| | Brecha hidrotermal silícea |
| | Brecha freática |
| | Pórfido temprano (QPHB) |
| | Diorita equigranular precursora |
| | Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita) |
| | Subvolcánico Bella Unión |
| | Super Unidad Incahuasi (granodiorita-tonalita) |
| | Super Unidad Pampahuasi (diorita) |
| | Gabrodiorita |
| | Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-Cretáceo superior) |
| | Grupo Yura (Jurásico superior) |

SÍMBOLOS

- | | |
|--|---------------------------|
| | Contacto conocido |
| | Falla |
| | Lineamientos |
| | Eje de pliegue anticlinal |
| | Eje de pliegue sinclinal |
| | Propiedad Teck Cominco |

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
PROSPECTO PUQUIO GEOLOGÍA REGIONAL (Modificado de INGEMMET)	
Escala: 1/100000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S) Gráfico: 5 Fecha: 15-07-05	Dibujado por: FR Geólogo: FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



 <p>CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO</p>  		
Escala: 1/8'500000	FRANJA METALOGÉNICA LARA-PUQUIO-LOS PINOS	
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)		
Gráfico: 6	Dibujado por: FR	Geólogo: FR
Fecha: 10-06-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	

V UNIDADES GEOLÓGICAS.

Dentro del área que comprende el presente estudio afloran rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, que abarcan en tiempo geológico desde el Jurásico superior hasta el Holoceno (Graf. 7, 8 y 9).

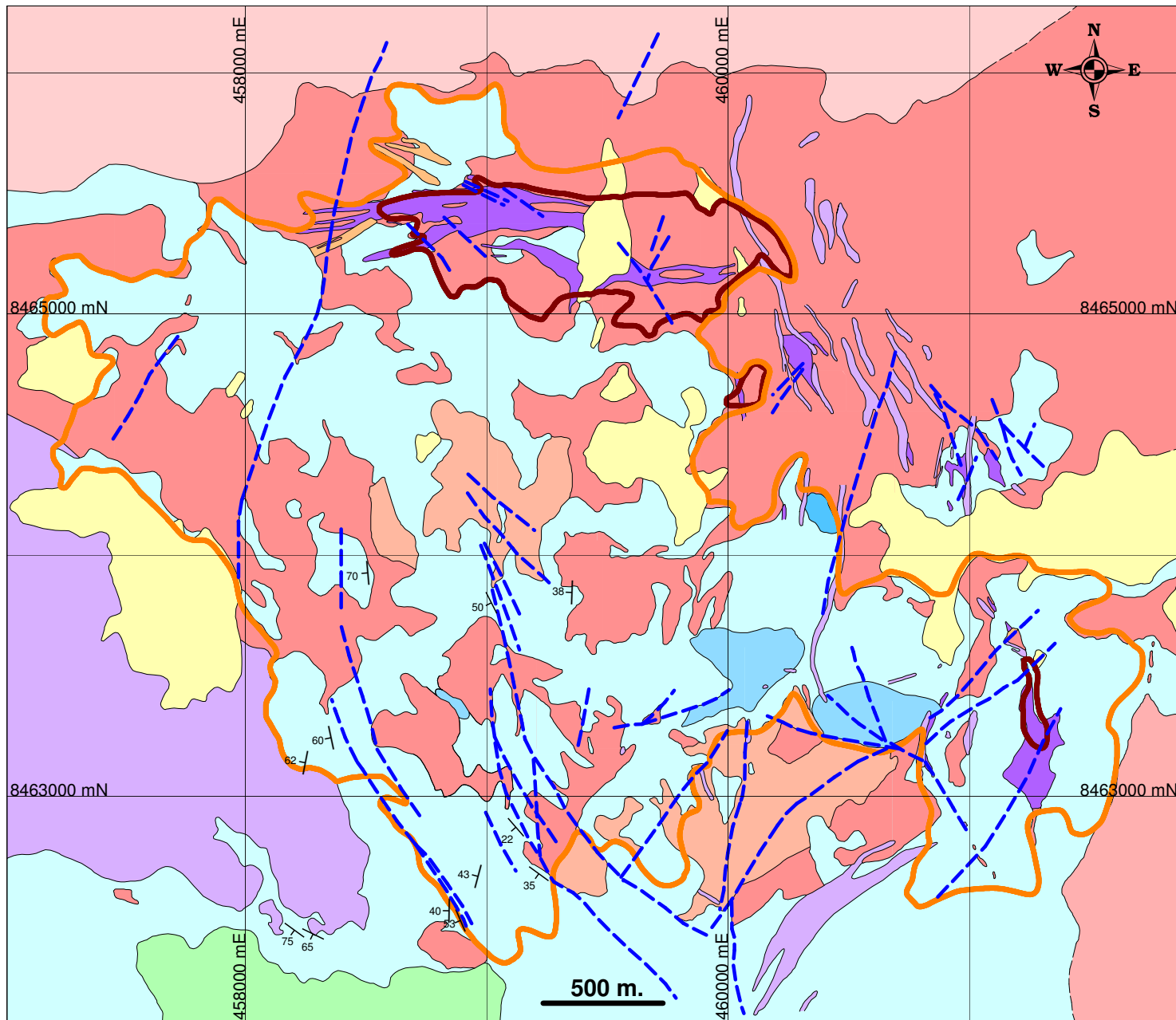
5.1 Estratigrafía.

5.1.1 Grupo Yura (Jurásico superior).

Constituido en la base por lutitas, suprayaciendo a éstas encontramos intercalaciones de areniscas y limolitas, y bancos de cuarcitas blanquecinas y grises hacia el tope. Los bancos cuarcíticos predominan en la parte norte y noroeste del área de estudio, encontrándose como roof pendant sobre una unidad intrusiva diorítica (Fig. 5 y 6), mientras que en la parte occidental observamos a las areniscas intercaladas con limolitas y a las secuencias básicas lutáceas aflorando en el fondo de las quebradas. En general, el Grupo Yura se encuentra aflorando en toda la zona y su edad es del Jurásico superior evidenciado por un fósil determinado como *Lusina*, encontrado en el sector occidental del cuadrángulo de Santiago de Chocorvos (Oscar Palacios *et al.*, 1994). Esta serie soporta en discordancia paralela a los volcánicos Quilmaná del Cretáceo medio a superior. El Grupo Yura llega a tener en el área de estudio 500 m de potencia, no observándose alguna secuencia formacional infrayacente a esta unidad.

5.1.2 Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-Cretáceo superior).

Esta es una secuencia volcánico-sedimentaria que aflora en el sector suroeste del área de estudio (Fig. 7), comprende 100 m de potencia y se le encuentra sobre el Grupo Yura. Está constituida por intercalaciones de lutitas negras y areniscas de grano grueso en la base, seguida de intercalaciones de lavas andesíticas afaníticas de color verdoso con areniscas, lutitas y limolitas. En la parte superior se encuentran volcánicos andesíticos masivos muy potentes que presentan una textura porfírica y que localmente gradan a volcánicos brechoides de colores oscuros y violáceos. La edad de esta unidad ha sido asignada por su ubicación estratigráfica sobre los sedimentos del Jurásico superior y por las correlaciones regionales con otras unidades cercanas al área (Oscar Palacios *et al.*, 1994). Esta secuencia soporta en discordancia paralela a los volcánicos miocénicos Pocoto.



LEGENDA

- Formación Pocoto (Mioceno inferior-medio)
- Dique félsico tardimineral
- Pórfido tardimineral (PHQ)
- Andesita porfirítica
- Brecha hidrotermal silícea
- Brecha freática
- Pórfido temprano (QPHB)
- Diorita equigranular precursora
- Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita)
- Super Unidad Incahuasi (granodiorita)
- Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-superior)
- Grupo Yura (Jurásico superior)

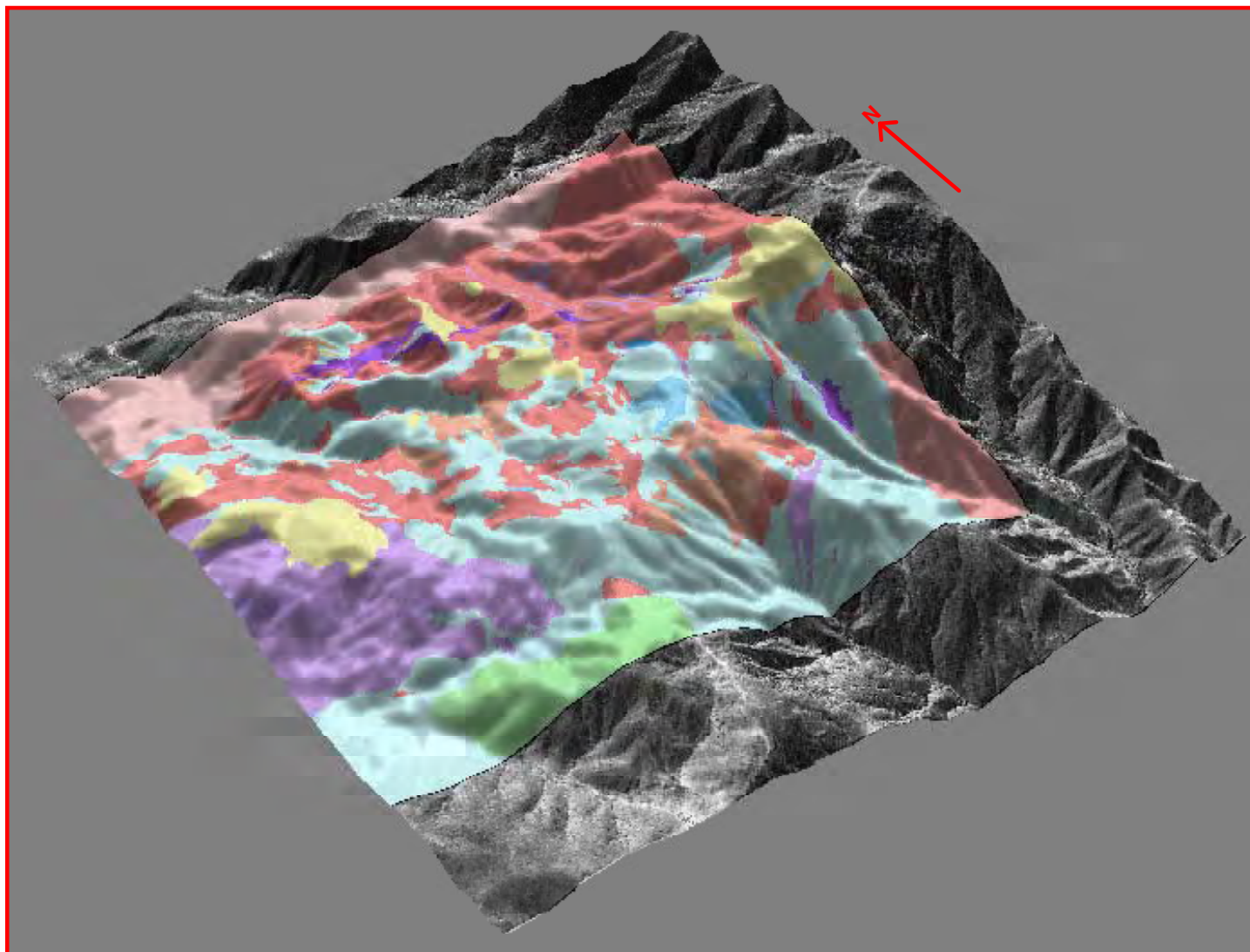
SÍMBOLOS

- Falla
- Contacto conocido
- Contacto inferido
- Rumbo y buzamiento

LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
PROSPECTO PUQUIO GEOLOGÍA	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S) Gráfico: 7 Fecha: 08-08-05	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



LEGENDA

- Formación Pocoto (Mioceno inferior-medio)
- Dique félsico tardimineral
- Pórfido tardimineral (PHQ)
- Andesita porfirítica
- Brecha hidrotermal silícea
- Brecha freática
- Pórfido temprano (QPHB)
- Diorita equigranular precursora
- Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita)
- Super Unidad Incahuasi (granodiorita)
- Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-superior)
- Grupo Yura (Jurásico superior)

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
PROSPECTO PUQUIO GEOLOGÍA (3D)	
Escala: S/E	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	
Gráfico: 8	
Fecha: 08-08-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO

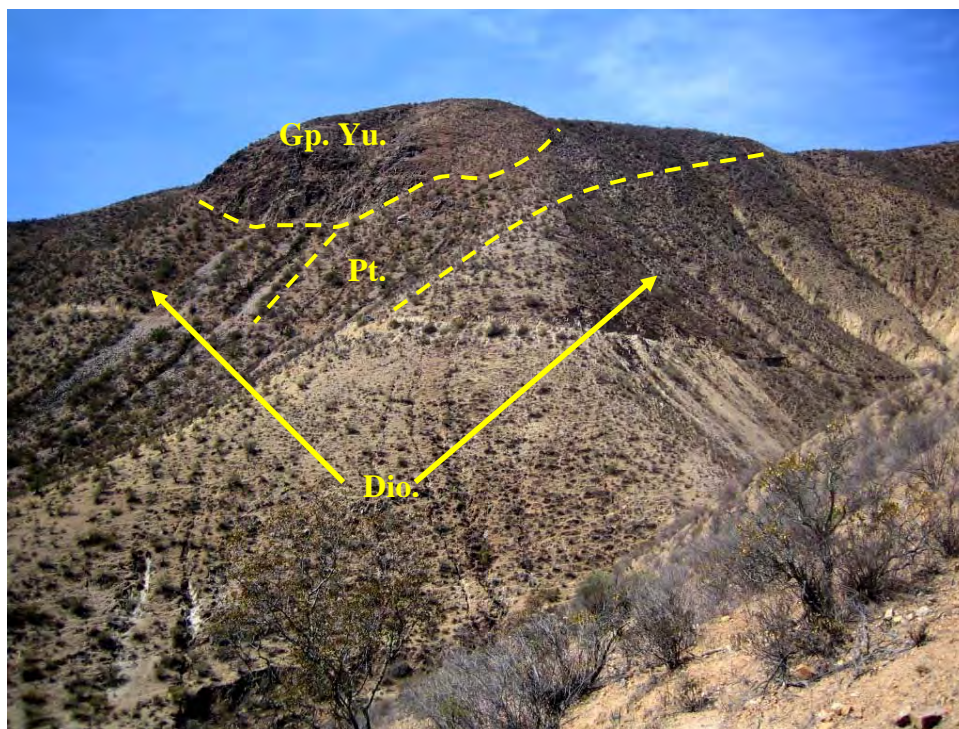


FIG. 5. Mirando al sur. Afloramiento de cuarcitas del Grupo Yura (Gp. Yu.) como roof pendant sobre la Diorita (Dio.) y el Pórfido temprano qz-plg-hb-bt (Pt.).

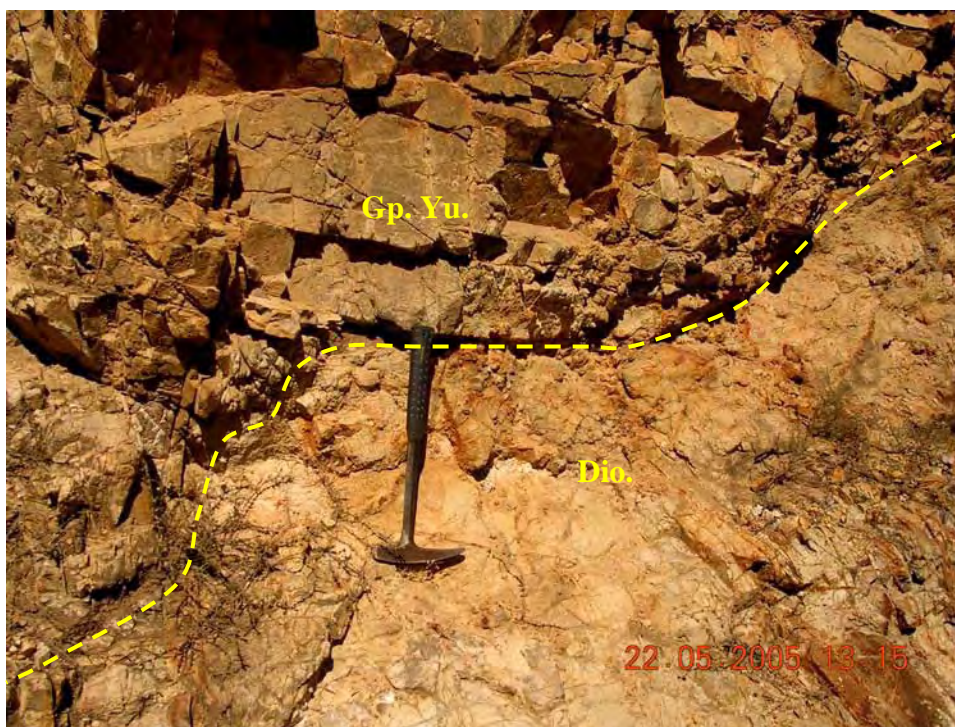


FIG. 6. Cuarcitas del Grupo Yura (Gp. Yu.) intruidas por la unidad diorítica (Dio.).

5.1.3 Formación Pocoto (Mioceno inferior-Mioceno medio).

Constituida por tobas félsicas, encontrándose en la base derrames de composición dacítica en algunos sectores silicificada y suprayaciendo a estas, tobas de composición riolítica de colores rosáceos (Fig. 8). Esta formación se encuentra cubriendo a las rocas sedimentarias del Grupo Yura y a las unidades intrusivas y se localiza en la parte occidental, septentrional y oriental del área. Basado en la posición estratigráfica se le asigna una edad miocénica correlacionándola con tobas que afloran al este de Nazca (Volcánicos Nazca) con edades de 14 a 17 Ma (Oscar Palacios *et al.*, 1994).

5.1.4 Depósitos Cuaternarios (Holoceno).

Constituidos por depósitos aluviales y coluviales, conformados por materiales arrastrados por los agentes geomorfológicos que predominaron en el área. Estos materiales están conformados por bloques, cantos, suelos arenosos y arcillosos, que se les encuentran rellenando quebradas y cubriendo las laderas de los cerros.

5.2 Rocas Intrusivas.

En el área de estudio se encuentran intrusivos de fases múltiples que afloran en un área de 5 x 5 km. cortando principalmente al Grupo Yura. Estos intrusivos se agrupan en una unidad que aquí se define como el Complejo Intrusivo Puquio.

El Complejo Intrusivo Puquio comprende varias unidades emplazadas de acuerdo a la siguiente secuencia:

Granodiorita Incahuasi	95 Ma (K/Ar, Sánchez A., 1982)
Tonalita-Granodiorita Tiabaya	84 Ma (Ar/Ar, UBC, 2005)
Diorita Equigranular Precursora	Cretáceo Superior (Interpretado)
Pórfido Temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB)	76 Ma (Ar/Ar, UBC, 2005)
Andesita Porfírica	Cretáceo Superior (Interpretado)
Pórfido tardimineral de plg-hb-qz (PHQ)	Cretáceo Superior (Interpretado)
Dique félsico tardimineral	Cretáceo Superior (Interpretado)

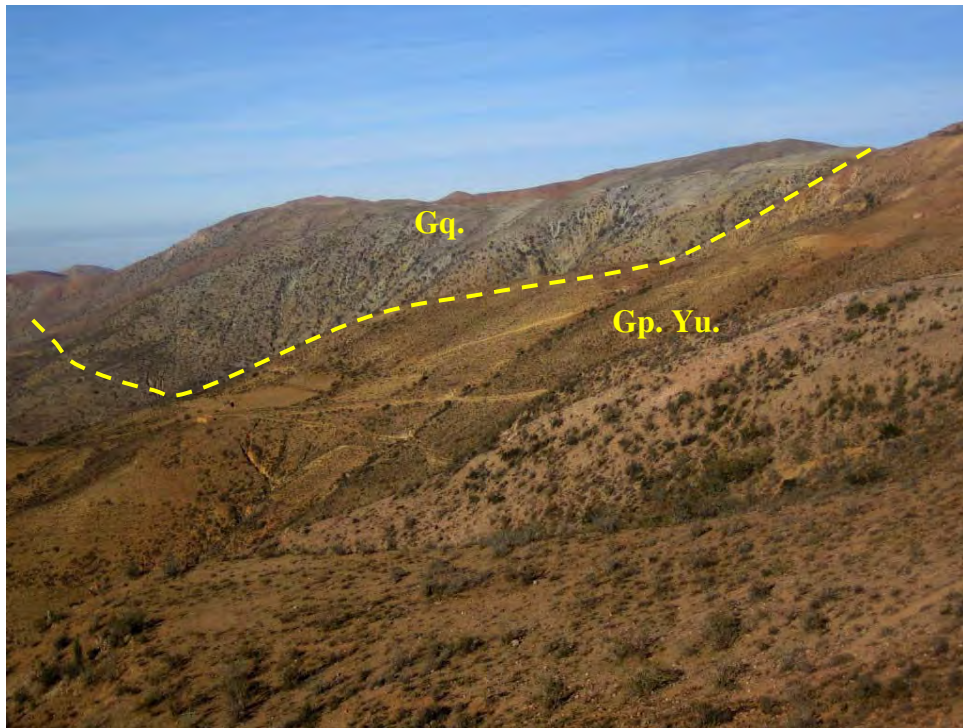


FIG. 7. Mirando al oeste. Secuencia volcánico-sedimentaria del Grupo Quilmaná (Gq.) sobreyaciendo al Grupo Yura (Gp. Yu.).



FIG. 8. Tobas riolíticas de la Formación Pocoto.

La terminología aplicada para los intrusivos que afloran en el prospecto, ha sido asignada según la clasificación de las Etapas de Intrusión Relacionada a Pórfidos de Cu-Mo (Sillitoe, 1988) y se detalla a continuación:

1. Intrusivo Precursor.

Plutón generalmente equigranular, comúnmente actúa como la roca caja del sistema. No trae consigo mineralización. En el pórfido Puquio el intrusivo precursor es la Diorita equigranular.

2. Pórfido Temprano.

Es el intrusivo portador de la principal mineralización. Presenta fuerte alteración, principalmente potásica y comúnmente exhibe alta ley (~ 0.8 % Cu). Ejemplos: Latita porfirítica de Cuajone, Monzonita porfirítica en Quellaveco.

3. Pórfido Intermineral.

Exhibe moderada alteración y mineralización. Comúnmente presenta leyes de ~ 0.3% Cu en el sistema. Ejemplos: Pórfido Dacita de Cañariaco, Latita porfirítica-segundo pulso de Cuajone.

4. Pórfido Tardímineral.

Presenta débil a moderada alteración y mineralización, asociado normalmente a alteración propilítica y raramente potásica, genera ~ 0.1 % Cu en el sistema. Ejemplos: Latita porfirítica-tercer pulso de Cuajone, Pórfido diorita de biotita-cuarzo en Cañariaco.

5. Intrusivo Postmineral.

Se trata de la última manifestación intrusiva en el sistema, el cual consiste de pequeños cuerpos y diques con alteración propilítica, conteniendo porcentajes menores de piritita. Este intrusivo corta a todas las unidades ígneas descritas anteriormente. Ejemplos: Microgranitos (Cerro Verde), Dique porfirítico de feldespatos en Cañariaco.

Estas unidades fueron definidas por sus relaciones de campo, textura, contenido y composición mineral. Algunas de ellas intruyen claramente a otras e indican su edad relativa mediante diques y presencia de xenolitos. Los contactos entre ellas están bien definidas en algunos casos, mientras que en otros puede ser gradacional.

5.2.1 Granodiorita Incahuasi.

Ubicada al sureste del prospecto en contacto con las cuarcitas del Grupo Yura, junto con la tonalita-granodiorita Tiabaya conforman los afloramientos del Batolito de la Costa en el área de estudio.

La granodiorita Incahuasi es de color gris claro, presentando una textura fanerítica de grano medio a grueso. Los minerales que constituyen la roca son principalmente plagioclasa y ortosa, dominando mayormente la plagioclasa, y presentando también ferromagnesianos como hornblenda y biotita. El grado de alteración en esta unidad es mínimo, observándose la roca inalterada (fresca) en la mayoría de afloramientos.

5.2.2 Tonalita-Granodiorita Tiabaya.

Localizada al norte del prospecto, en contacto con la diorita, mientras que hacia el oeste corta las rocas volcánico-sedimentarias del Grupo Quilmaná. Presenta dos fases intrusivas gradacionales, hacia el norte la tonalita y hacia el sur la granodiorita. El contacto se puede determinar por el cambio de coloración, pasando de un gris verdoso oscuro en la tonalita a un gris claro en la granodiorita.

La tonalita está constituida principalmente por plagioclasas y en menor cantidad por hornblendas, biotitas y augitas; mientras que la granodiorita está constituida por plagioclasas, ortosa y biotita, donde las plagioclasas se encuentran en menor cantidad en comparación con las tonalitas.

Estos intrusivos conforman el borde norte del sistema, estando afectados por la alteración propilítica. La tonalita presentan un mayor grado de alteración que la granodiorita, presentando en su ensamble propilítico actinolita, reemplazando los minerales ferromagnesianos de la roca.

5.2.3 Diorita equigranular precursora

Considerándose como el intrusivo precursor, antecediendo a la intrusión principal formadora del sistema. Constituye la roca intrusiva de mayor extensión del prospecto Puquio, caracterizándose por ser la principal roca encajonante o receptora del pórfido mineralizador. Se distribuye en todo el sistema, localizándose el afloramiento de mayor extensión en el lado nororiental.

La diorita es de color gris negrusco a gris verdoso dependiendo del grado y tipo de alteración, presenta una textura fanerítica equigranular que varía de grano fino a grueso y los fenocristales son subeuhedrales a euhedrales (Fig. 9). Está constituida mayormente por plagioclasas y en menor cantidad por hornblendas (Fig. 11, 12 y 13), las que mientras más cerca se encuentran al pórfido temprano son reemplazadas por biotita secundaria. La matriz tiene una textura de grano fino mayormente compuesta por biotita secundaria en afloramientos alterados. Esta roca también se caracteriza en muchos de los afloramientos por presentar un débil a moderado magnetismo.

En el sector norte se encuentra cortando a la tonalita-granodiorita Tiabaya del Batolito de la Costa, lo cual nos indicaría un emplazamiento posterior con respecto a los intrusivos del Batolito de la Costa de edad Cretácea superior.

5.2.4 Pórfido temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB).

Este es un intrusivo con textura porfirítica y de composición granodiorítica (Fig. 10) que corta a las rocas del Grupo Yura y a la diorita precursora. Aflora en el prospecto de manera irregular siguiendo una dirección E-O, NO-SE, y N-S, lo que reflejaría un control estructural en su emplazamiento.

Presenta fenocristales de cuarzo, plagioclasa, hornblenda y biotita (Fig. 14, 15 y 16); el cuarzo ocurre en fenocristales redondeados llegando a tener un tamaño de 2-5 mm de diámetro en muestra de mano. La plagioclasa se caracteriza por presentar su macla polisintética, siendo reemplazada por sericita en la zona fílica; mientras que las hornblendas llegan a tener un tamaño de hasta 10 mm de largo en muestra de mano, encontrándose reemplazadas por biotita secundaria en la zona potásica. La biotita primaria se caracteriza por ser alargada en el eje C, llegando a medir hasta 15 mm en el mismo.



FIG. 9. Diorita Equigranular Precursora.

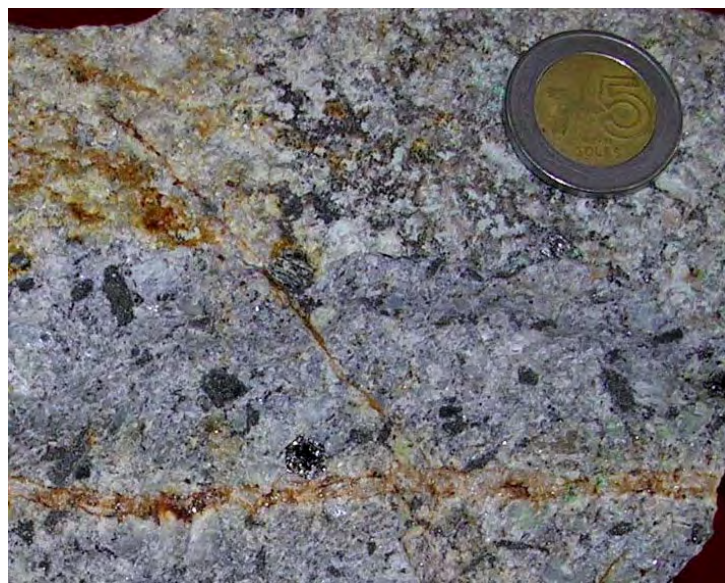


FIG. 10. Pórfido Temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB).

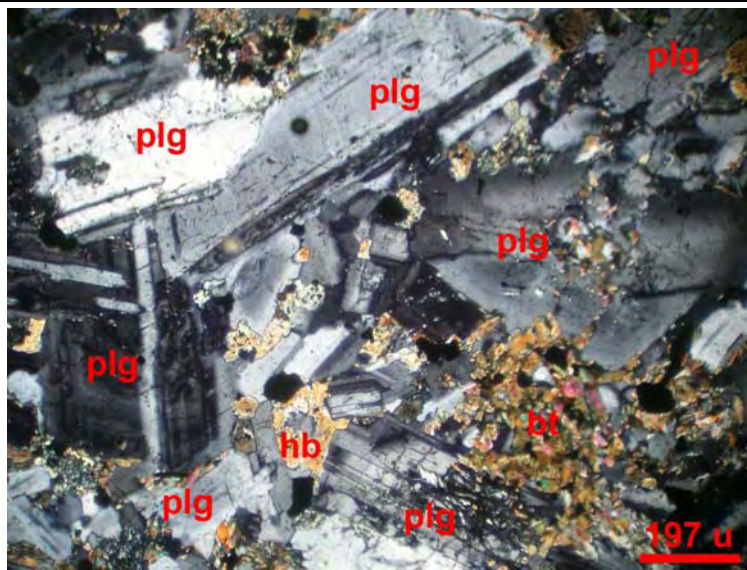


FIG. 11. Muestra: Diorita Precursora.

Agregados tabulares de plagioclasa (plg) donde se observan a los remanentes de las hornblendas (hb) que se han ubicado en los intersticios de las plagioclasas (plg), esto es, antes de que se hayan dado lugar a la biotita secundaria (bt), la cual está como agregados microtabulares. Magnificación: 40X.

FIG. 12. Muestra: Diorita Precursora.

Agregados tabulares de plagioclasa (plg) en cuyos intersticios se hallan los cristales de hornblenda (hb). Magnificación: 40X.

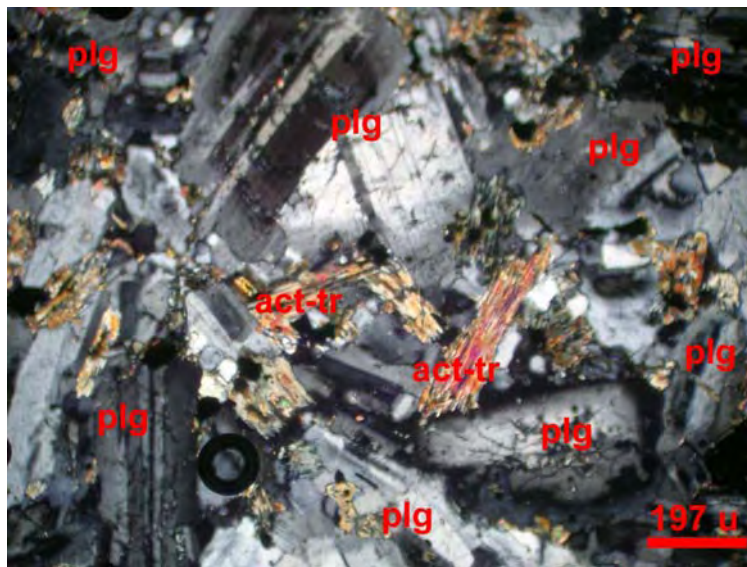
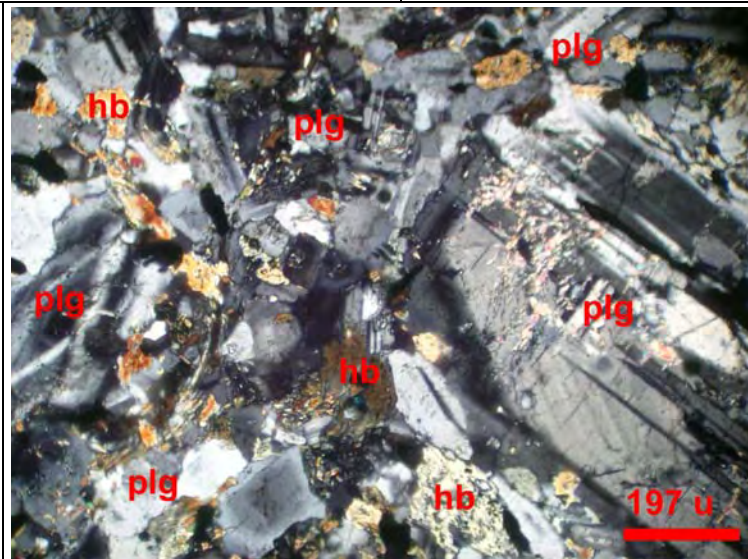


FIG. 13. Muestra: Diorita Precursora.

Agregados tabulares de plagioclasa (plg) mostrando sus intersticios rellenos por la actinolita-tremolita (act-tr) después de la transformación de las hornblendas. Magnificación: 40X.

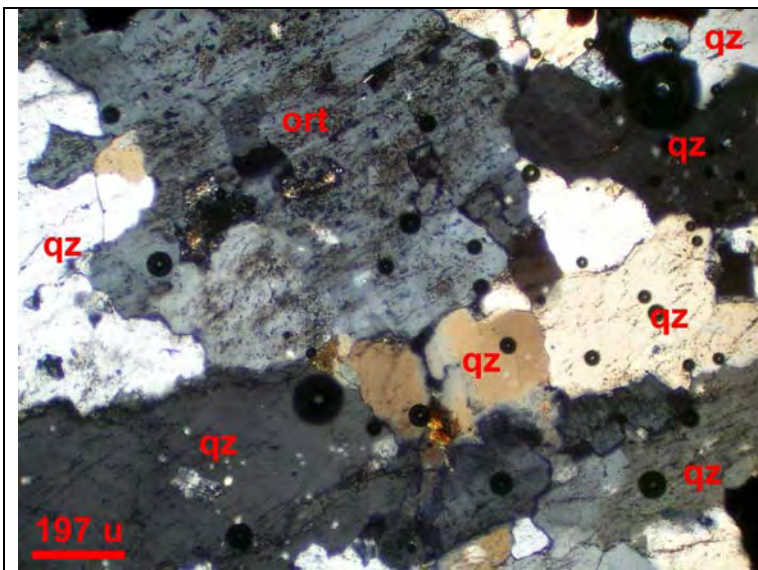


FIG. 14. Muestra: Pórfido Temprano (QPHB). Microvetilla constituida por el agregado de cristales anhedrales de cuarzo (qz) dentro de los cuales se halla ubicada la ortosa secundaria (ort). Magnificación: 40X.

FIG. 15. Muestra: Pórfido Temprano (QPHB). Fenocristales de plagioclasa (plg), uno de ellos está atravesado por la microvetilla de clorita (clo); dentro de la matriz microgranular del agregado de plagioclasa y cuarzo (plg+qz) se halla el agregado microtabular de biotita secundaria (bt). Magnificación: 40X.

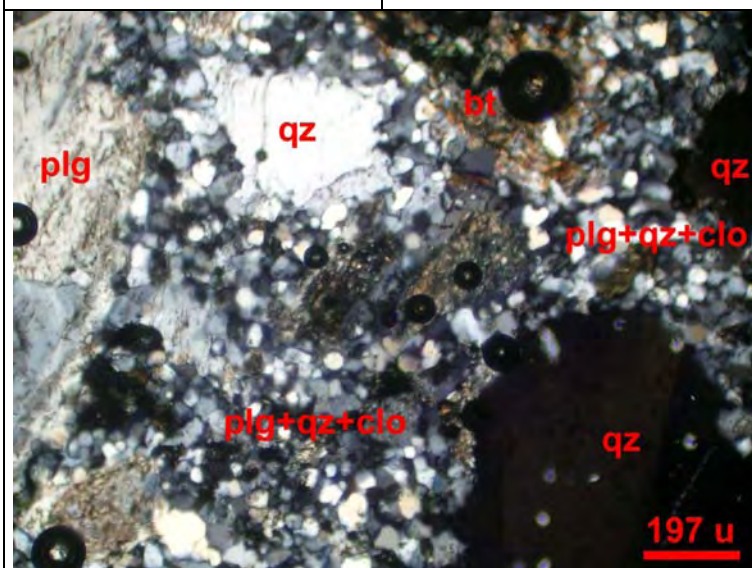
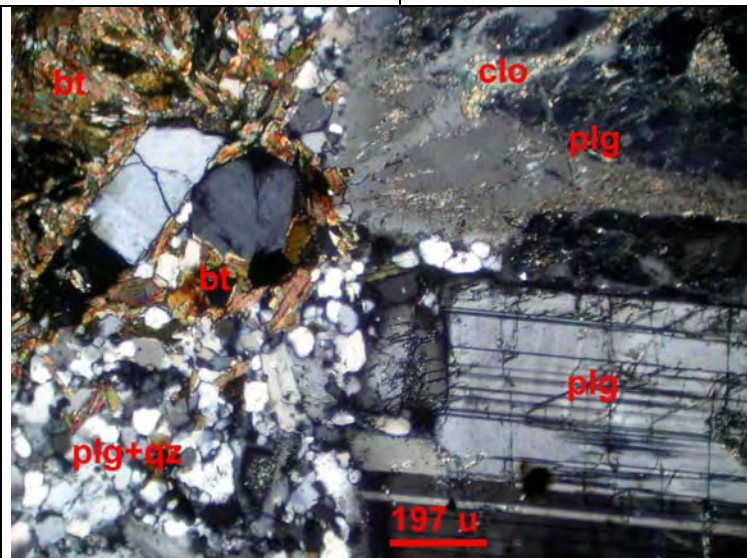


FIG. 16. Muestra: Pórfido Temprano (QPHB). Fenocristales anhedrales de cuarzo (qz) y de plagioclasa (plg) fuertemente corroídos y asimilados por la matriz microgranular constituida por el agregado de plagioclasa, cuarzo y clorita intersticial (plg+qz+clo). Magnificación: 40X.

Este pórfido aflora en superficie a manera de stocks, apófisis y diques cortando principalmente a la diorita precursora. Los stocks tienen forma elongada con dimensiones que varían de 50-200 m de ancho y 150-900 m de largo; los apófisis y diques presentan una potencia de 0.8-2 m, presentando un buzamiento preferencialmente vertical.

5.2.5 Andesita porfirítica.

Es una roca de color gris verdoso, presenta una textura porfirítica (Fig. 17) los fenocristales son subhedrales constituidos principalmente por plagioclasas y biotita (Fig. 20, 21 y 22). Se encuentra aflorando al noroeste y al sur del prospecto a manera de stocks, cortando a la diorita precursora. Esta unidad se encuentra afectada solamente por alteración propilítica.

5.2.6 Pórfido Tardimineral de plg-hb-qz (PHQ)

Aflora a manera de stocks y diques con orientación NO-SE y N-S, encontrándose en la misma franja de las intrusiones tempranas principales, lo cual nos indicaría un plutonismo activo tardimineral en el prospecto. El stock de mayor dimensión está localizado en el sector suroeste y presenta 1.7 km. de largo por 1 km. de ancho, mientras que los diques son mayoritariamente subverticales (70°-90°) buzando hacia el este y alcanzando espesores de 5-50 m.

La roca fresca es de color gris claro, presenta una textura porfirítica (Fig. 18), sus minerales esenciales son plagioclasa, hornblenda y en menor porcentaje cuarzo (Fig. 23, 24 y 25). Esta unidad se encuentra afectada por alteración propilítica.

5.2.7 Dique félsico tardimineral.

Se trata del último evento intrusivo reconocido en el prospecto, consistiendo de diques félsicos, con orientación NO-SE y NE-SO. La potencia de estos diques varía entre 0.2-30 m, con buzamientos preferenciales entre 45°-90° (Fig. 19)

Presentan una textura equigranular con fenocristales anhedrales de plagioclasa, cuarzo y ortosa (Fig. 26, 27 y 28); conteniendo pirita diseminada en algunos afloramientos, acompañada de vetillas finas de cuarzo.

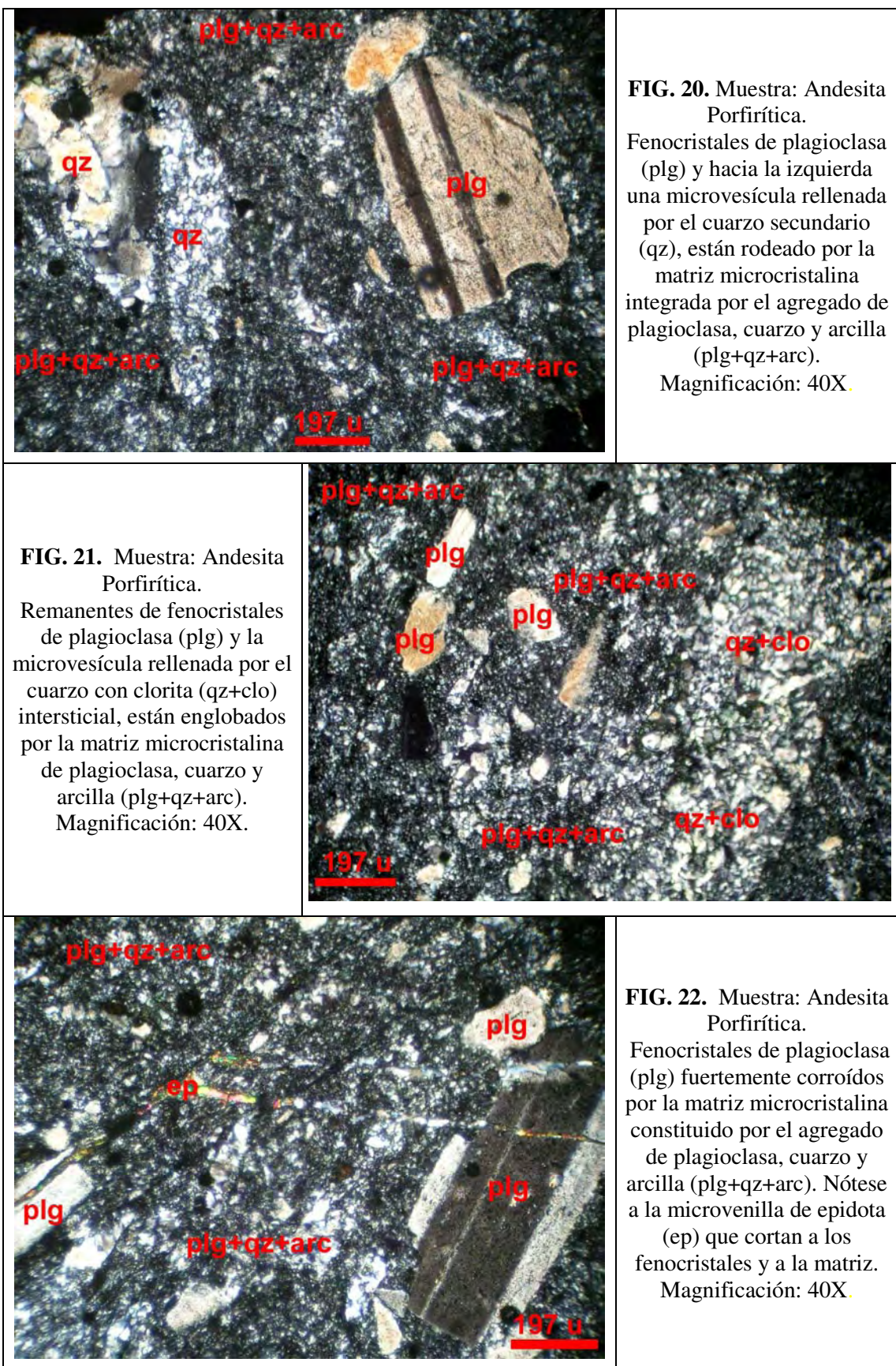


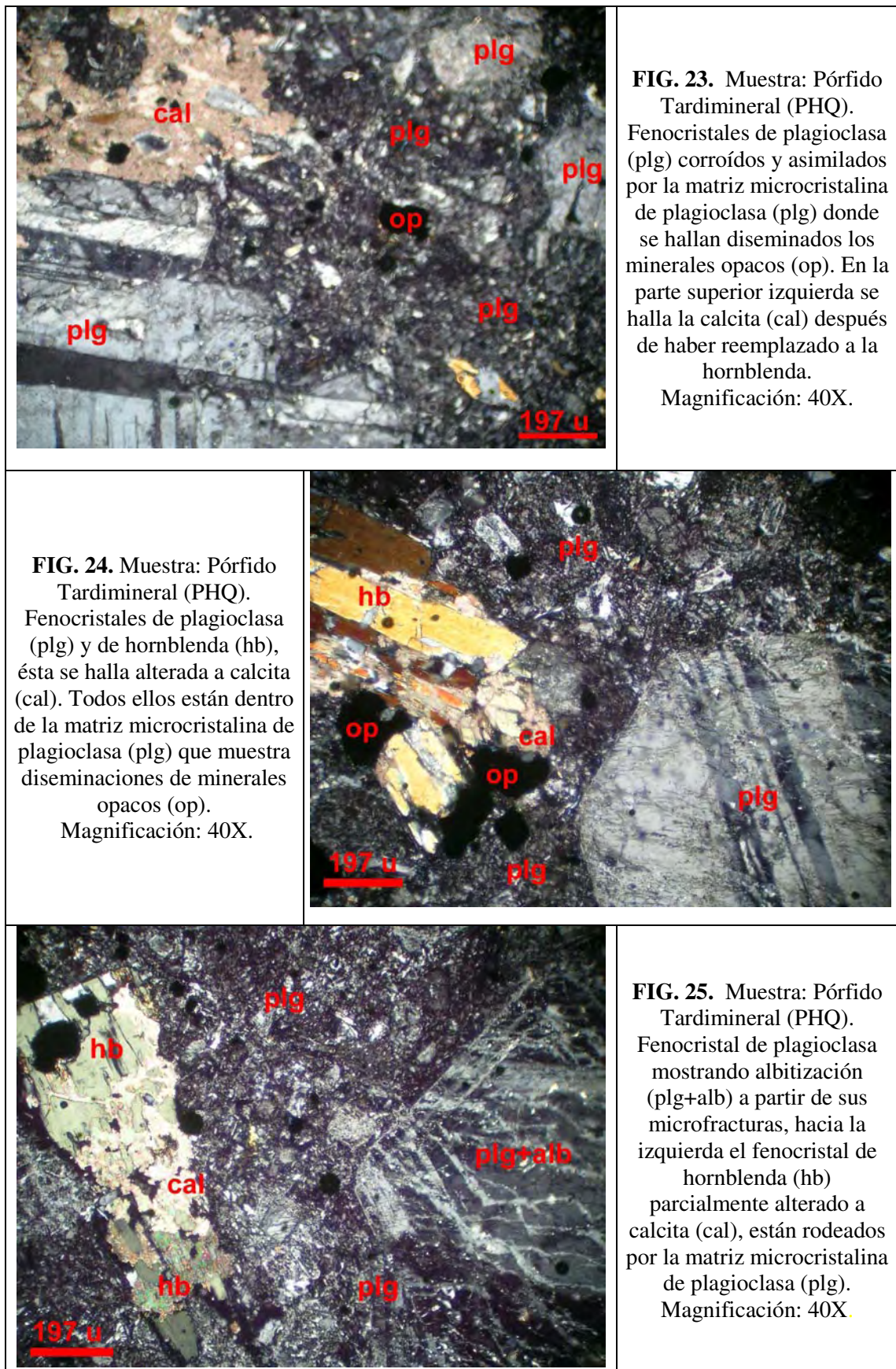
FIG. 17. Andesita Porfírica.

FIG. 18. Intrusivo Porfírico
Tardimineral (PHQ).



FIG. 19. Dique Félsico
Tardimineral.





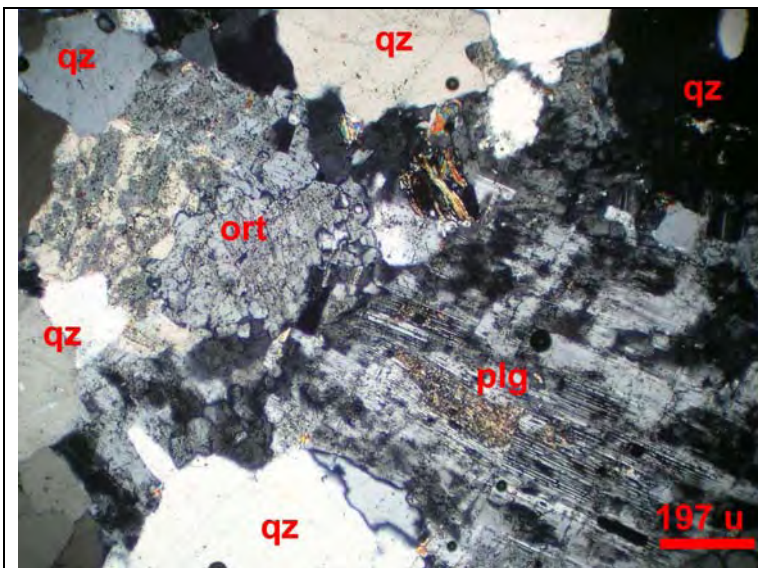


FIG. 26. Muestra: Dique Félsico Tardimineral. Agregados granulares de plagioclase (plg), ortosa (ort) y de cuarzo (qz), los cuales son constituyente esenciales de la roca félsica. Magnificación: 40X.

FIG. 27. Muestra: Dique Félsico Tardimineral. Agregados granulares de plagioclase (plg), ortosa (ort) y cuarzo (qz); dentro de éstos nótese a la plagioclase (plg) fuertemente reemplazada por la ortosa hidrotermal (ort) (cristal hacia la derecha). Magnificación: 40X.

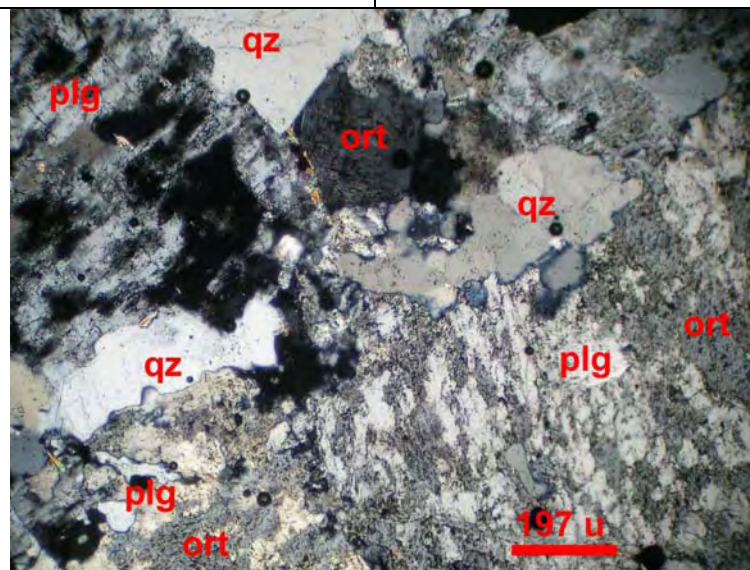
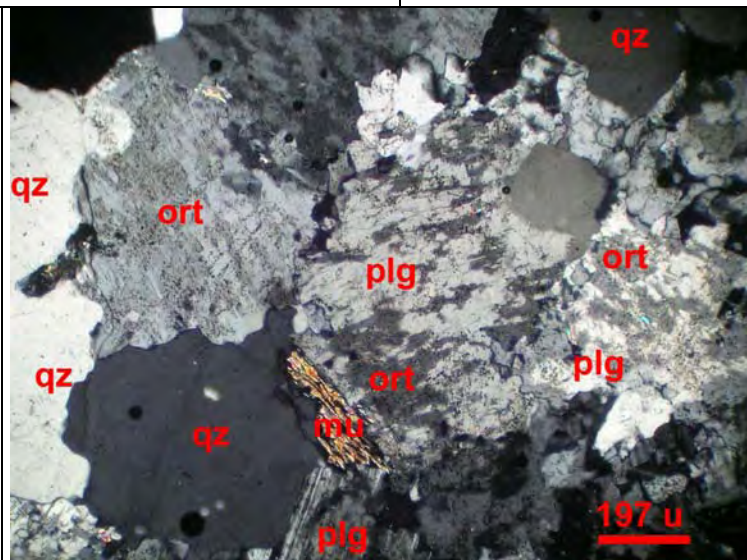
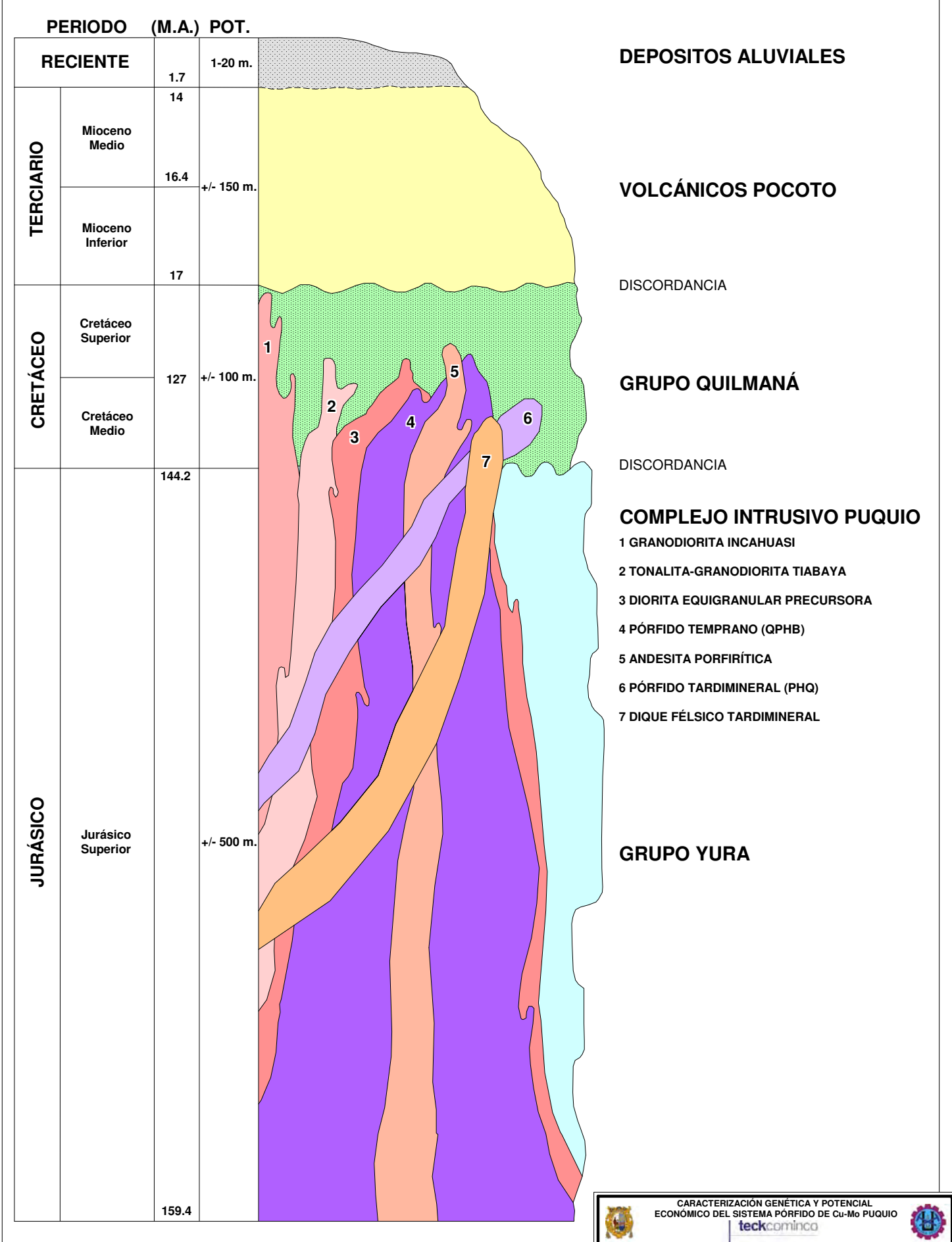


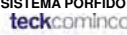


FIG. 28. Muestra: Dique Félsico Tardimineral. Hacia abajo lado derecho, se observa a los remanentes esqueléticos de la plagioclase (plg) intensamente reemplazada por la ortosa secundaria (ort); adyacente a ellos se observa al agregado granular de plagioclase (plg), ortosa (ort) y cuarzo (qz). Magnificación: 40X.





CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL
ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO



Escala: S/E	PROSPECTO PUQUIO COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	
Proyección: S/P		
Gráfico: 9		
Fecha: 08-08-05		
Dibujado por: FR		Geólogo: FR
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO		

5.3 Brechas.

Columnas de brechas se emplazan al sureste del área de estudio. Las brechas son el resultado de la intensa actividad tectónica e hidrotermal a la que fue sometida el área, sin embargo económicamente no representan zonas de interés. Los principales tipos de brechas son las siguientes:

5.3.1 Brecha Freática

Este es un cuerpo de brecha de guijarros que tiene un diámetro de 100 m y una forma elongada de dirección NO-SE, que corresponde a un evento transicional freático relacionado a la fase hidrotermal fílica tardía. Los fragmentos son subredondeados a subangulares con hasta 0.2 m de diámetro en una matriz de polvo de roca, las rocas englobadas son dioritas (Fig. 29). Esta brecha presenta sericita y vetillas de óxido de hierro (predominando goethitas) en forma de stockwork (vetillas Tipo “D”), cortando al vetilleo pre-brechamiento en los fragmentos dioríticos.

Se ha encontrado trazas de calcosina diseminada en esta unidad correlacionándose con la geoquímica de cobre obtenida de este afloramiento (150 ppm Cu).

5.3.2 Brecha Hidrotermal Silícea.

En Puquio se han mapeado tres cuerpos de brechas hidrotermales silíceas de forma irregular con diámetros hasta de 300 m y que afloran al sur del prospecto minero. Están conformadas por fragmentos subangulares y subredondeados mayormente de rocas del Grupo Yura y por dioritas (Fig. 30). El diámetro de los fragmentos puede llegar a medir hasta 0.35 m, los cuales se encuentran englobados en una matriz silícea (cuarzo hialino) cristalizada. Exhibe una alteración fílica y argílica supérgena.

Este brechamiento se originó durante las últimas manifestaciones de actividad hidrotermal correspondiente a un evento tardío, geoquímicamente presenta valores bajos de cobre y oro (700 ppm y 10 ppb respectivamente).



FIG. 29. Brecha freática



FIG. 30. Brecha hidrotermal silícea.

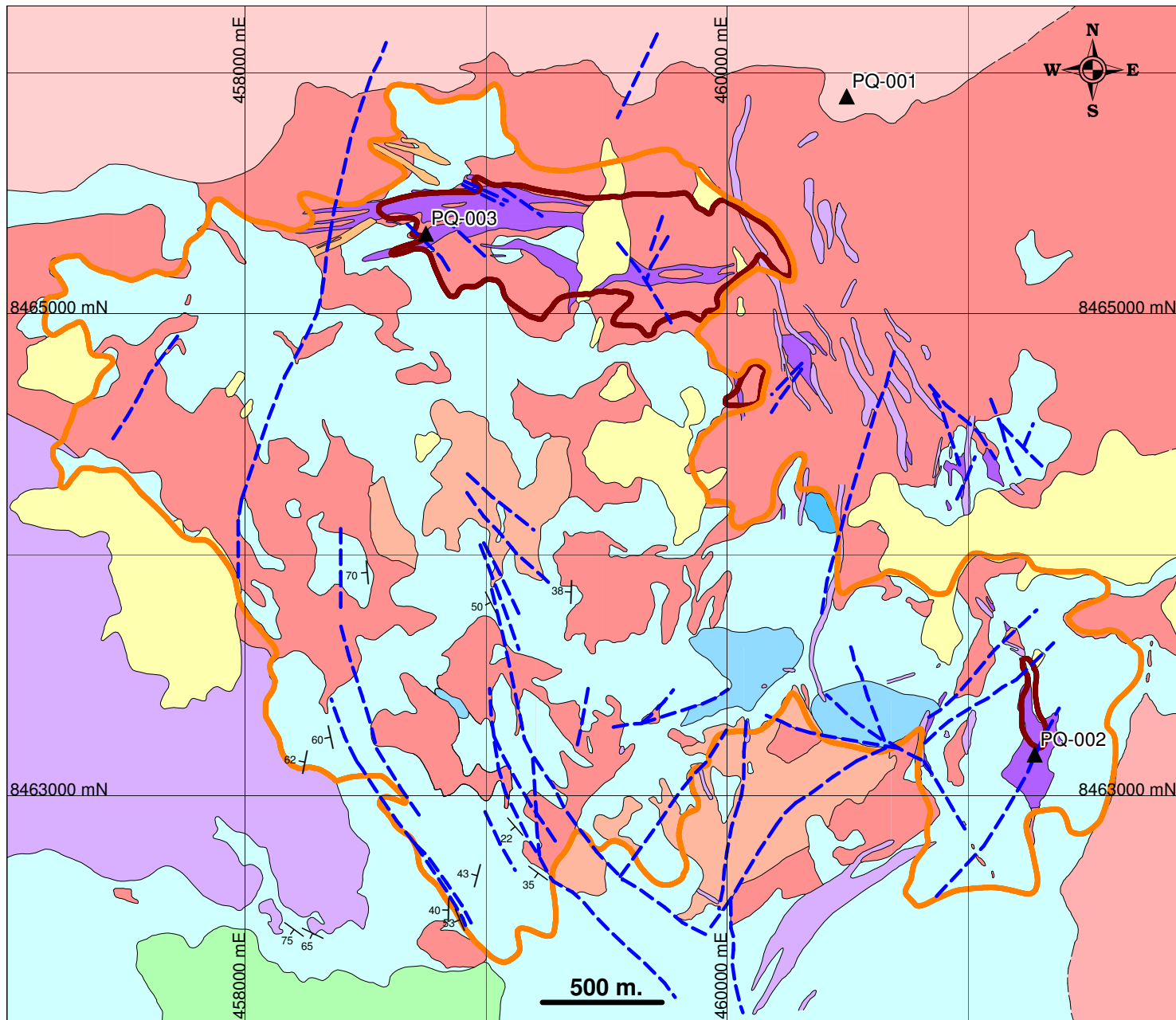
VI DATACIONES RADIOMÉTRICAS.

Un conjunto de tres muestras fueron recolectadas para ser datadas según el método Ar-Ar. Este análisis se realizó en el Laboratorio Geocronológico Argón del Departamento de Ciencias Oceánicas y de la Tierra de la Universidad de British Columbia en Vancouver-Canadá. Los tres especímenes conformaron afloramientos en superficie (Graf. 10), dos de ellos constituyen el intrusivo porfirítico principal y el otro la unidad granodiorítica Tiabaya.

Los resultados retornaron una edad Cretácica Superior para todas las muestras, lo que indica una edad cretácea para el sistema de pórfido de Cu-Mo de Puquio. Referirse al Apéndice III para ver los espectros de cada muestra.

Resultados de la datación Ar/Ar:

- PQ-001 (Granodiorita Tiabaya, biotita primaria): 82.37 ± 0.48 Ma.
- PQ-001 (Granodiorita Tiabaya, hornblenda primaria): 86.3 ± 1.3 Ma.
- PQ-002 (Pórfido Temprano, sericita): 77.48 ± 0.53 Ma.
- PQ-003 (Pórfido Temprano, biotita primaria): 75.34 ± 0.40 Ma.
- PQ-003 (Pórfido Temprano, biotita hidrotermal): 76.56 ± 0.87 Ma.



LEGENDA

- Formación Pocoto (Mioceno inferior-medio)
- Dique félsico tardimineral
- Pórfido tardimineral (PHQ)
- Andesita porfírica
- Brecha hidrotermal silíceá
- Brecha freática
- Pórfido temprano (QPHB)
- Diorita equigranular precursora
- Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita)
- Super Unidad Incahuasi (granodiorita)
- Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-superior)
- Grupo Yura (Jurásico superior)

SÍMBOLOS

- Falla
- Contacto conocido
- Contacto inferido
- Rumbo y buzamiento
- Muestras (Datación radiométrica Ar/Ar)

LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S) Gráfico: 10 Fecha: 20-02-06	PROSPECTO PUQUIO UBICACIÓN DE MUESTRAS DATACIONES RADIOMÉTRICAS (Ar/Ar)
Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	

VII GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.

El marco estructural del prospecto Puquio es complejo y está compuesto por pliegues de dirección NO-SE y sistemas de fallas (Graf. 11). El sistema mineralizado ha sido emplazado a lo largo de sistemas de fallas y lineamientos paralelos de dirección NO-SE, los mismos que plegaron y fallaron a las unidades mesozoicas del Grupo Yura y Grupo Quilmaná.

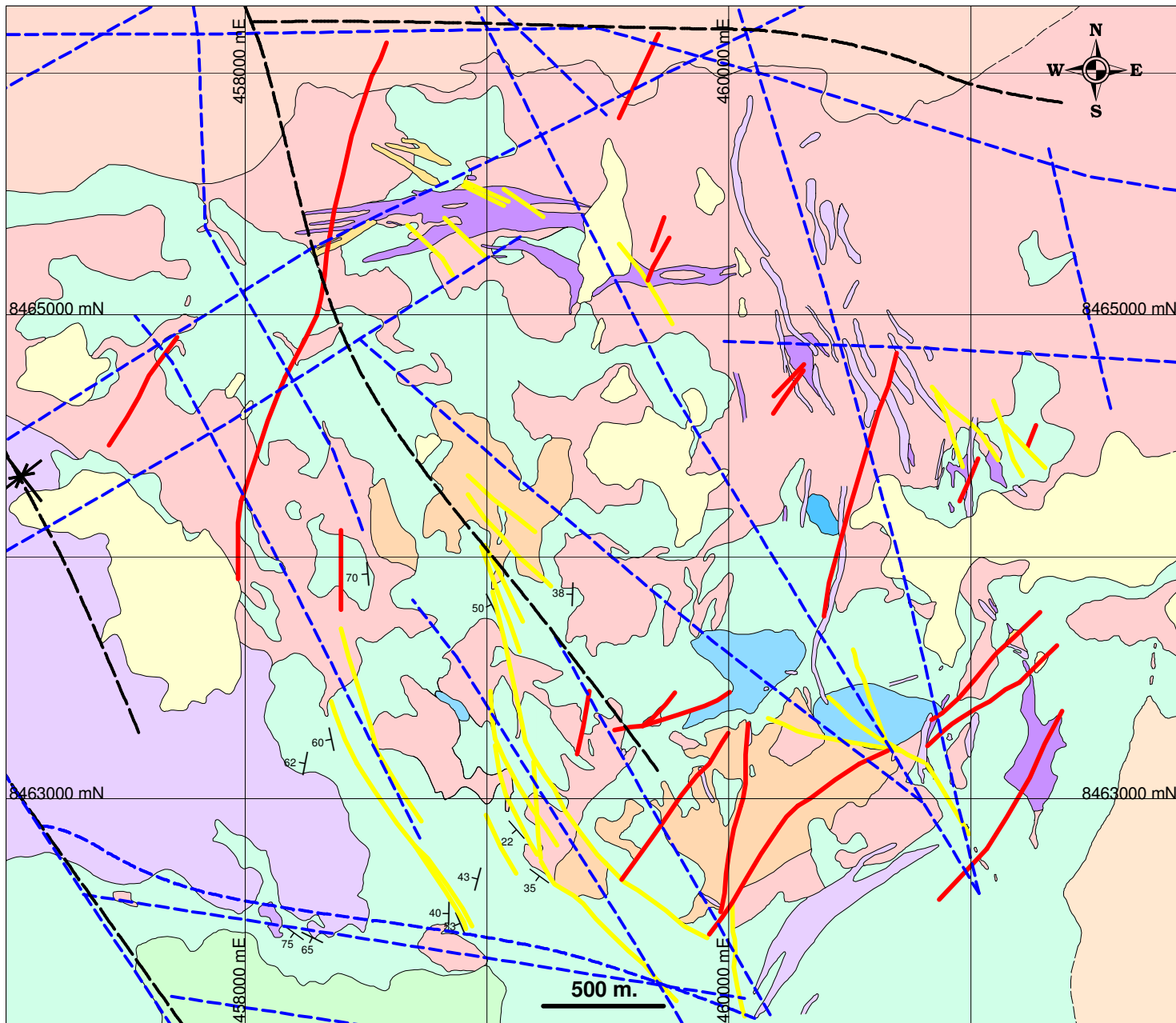
El mapeo geológico realizado, identificó los siguientes sistemas de fallas:

- Sistema NO-SE (Carapuro). Constituye el sistema predominante del prospecto. Tanto los plegamientos y fallas regionales así como los lineamientos y fallas locales presentan esta dirección, relacionado con la Tectónica Peruana.
- Sistema NE-SO. Posterior a la formación de los intrusivos que conforman el sistema, ya que cortan a la última fase intrusiva en el sector.
- Sistema N-S. Casi ausente, posiblemente este sistema se relaciona a la tectónica de la actividad magmática cenozoica.

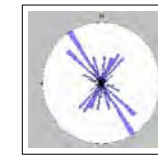
Las estructuras menores están relacionadas al sistema porfirítico. Estos sistemas pequeños adoptan diferentes direcciones constituyendo estructuras tipo stockwork, características de este tipo de depósito.

En los diagramas de rosas realizados (Graf. 12 y 13) se puede apreciar que el sistema predominante es NO-SE, tanto en los lineamientos regionales y fallamientos locales, lo que confirma la importancia de este sistema en el proceso formacional del prospecto, mientras que el Sistema NE-SO es segundo en importancia, representado principalmente en las fallas locales de la zona. El fallamiento N-S es el de menos importancia, se encuentra constituyendo un número muy reducido de fallas locales.

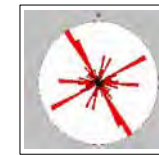
El pórfido temprano se encuentra aflorando irregularmente siguiendo una dirección E-O, NO-SE y N-S, lo que reflejaría un control estructural en su emplazamiento, representado principalmente por el Sistema Carapuro.



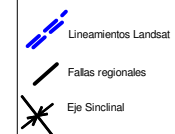
LINEAMIENTOS



FALLAS



SÍMBOLOS



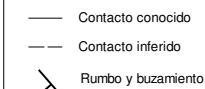
Fallas Locales-Azmut



LEGENDA

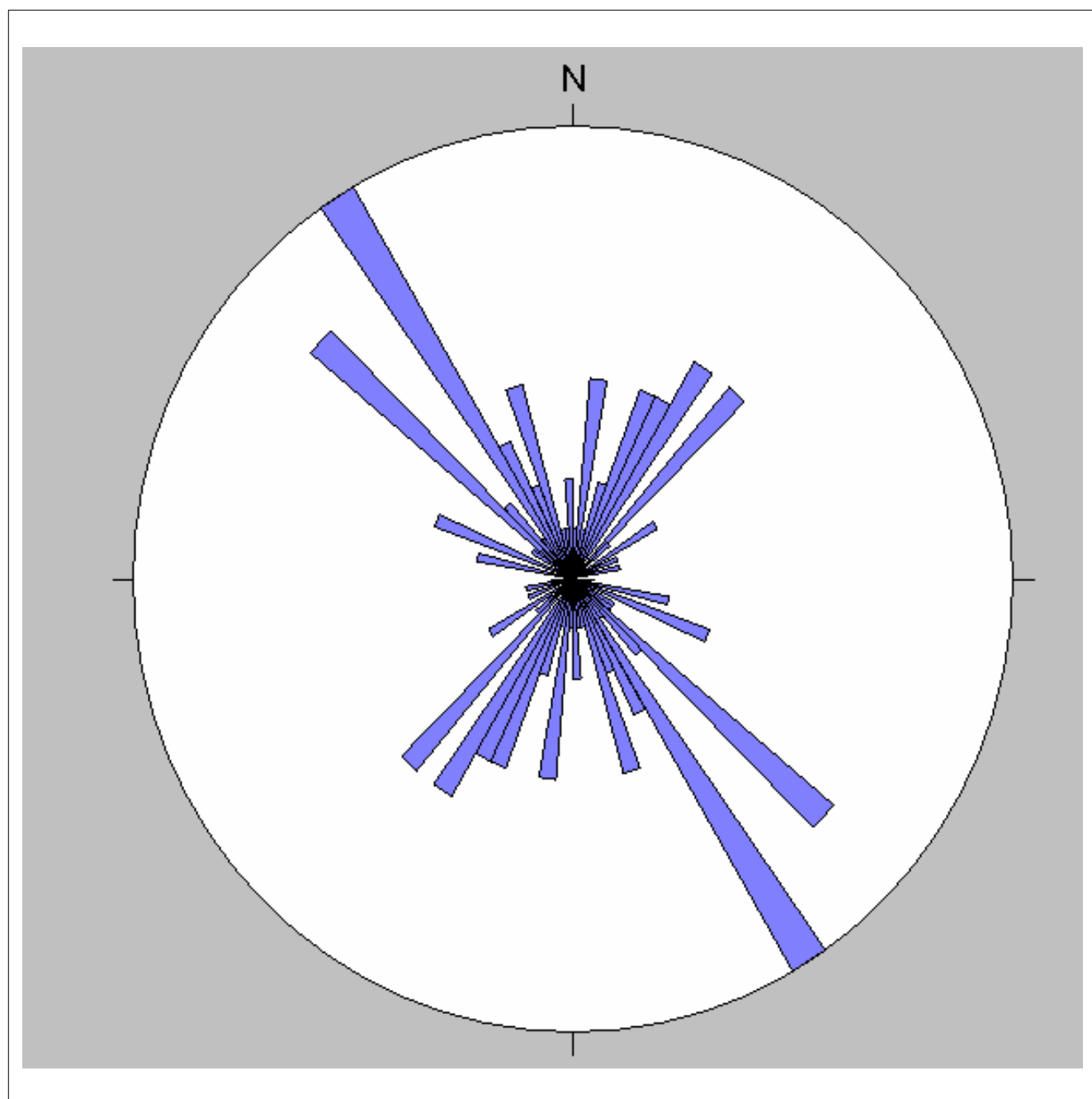
- Formación Pocoto (Mioceno inferior-medio)
- Dique félsico tardimineral
- Pórfido tardimineral (PHQ)
- Andesita porfírica
- Brecha hidrotermal silicea
- Brecha freática
- Pórfido temprano (QPHB)
- Diorita equigranular precursora
- Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita)
- Super Unidad Incahuasi (granodiorita)
- Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-superior)
- Grupo Yura (Jurásico superior)

SÍMBOLOS



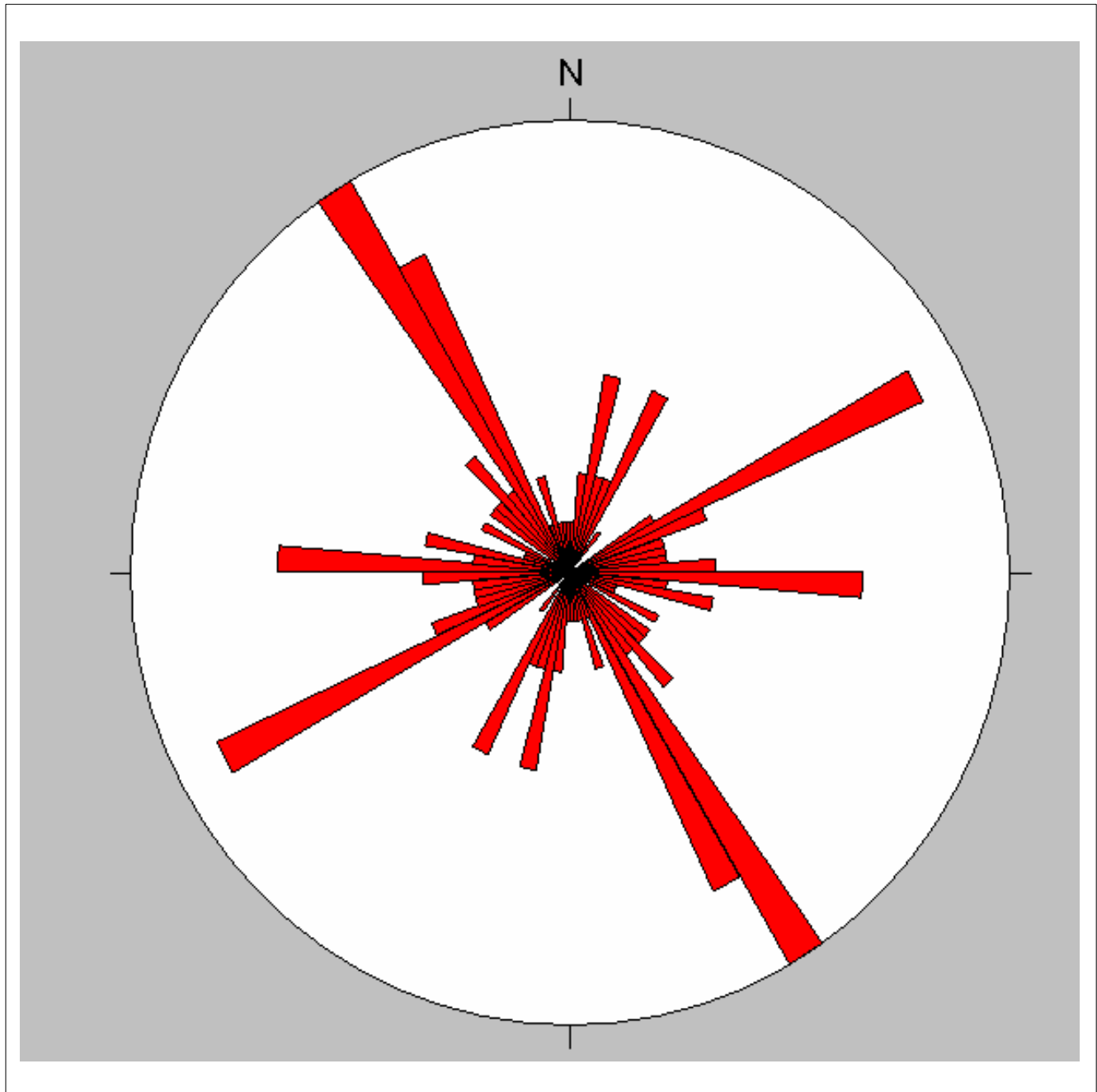
CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO		
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	PROSPECTO PUQUIO GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	
Gráfico: 11	Dibujado por: FR	Geólogo: JD, FR
Fecha: 08-08-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	


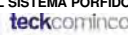

DIAGRAMA DE ROSAS LINEAMIENTOS



 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO  		
Escala: S/E	PROSPECTO PUQUIO DIAGRAMA DE ROSAS LINEAMIENTOS	
Proyección: S/P		
Gráfico: 12		
Fecha: 08-08-05	Dibujado por: FR	Geólogo: FR
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO		

DIAGRAMA DE ROSAS FALLAS LOCALES



 <p>CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO</p>  		
Escala: S/E	PROSPECTO PUQUIO DIAGRAMA DE ROSAS FALLAS LOCALES	
Proyección: S/P		
Gráfico: 13		
Fecha: 08-08-05	Dibujado por: FR	Geólogo: FR
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO		

VIII ALTERACIÓN.

El pórfido Puquio se halla asociado a una zona de alteración de 7.5 x 5 km. (Graf. 14) que incluye una zona central potásica expuesta de 2.5 x 0.5 km. y una envolvente fílica mejor preservada en el lado sureste y principalmente en la zona sur occidental del sistema con una extensión de 5 x 3.5 km., rodeada a su vez por una zona periférica propílitizada que se extiende varios kilómetros.

Los procesos de alteración del Prospecto Puquio se pueden dividir en tres grandes fases desde el punto de vista genético:

- Evento Progrado (Etapa hidrotermal tardimagmática).
- Evento Retrogrado (Etapa hidrotermal transicional, principal y tardía).
- Evento Supérgeno (Intemperismo y erosión).

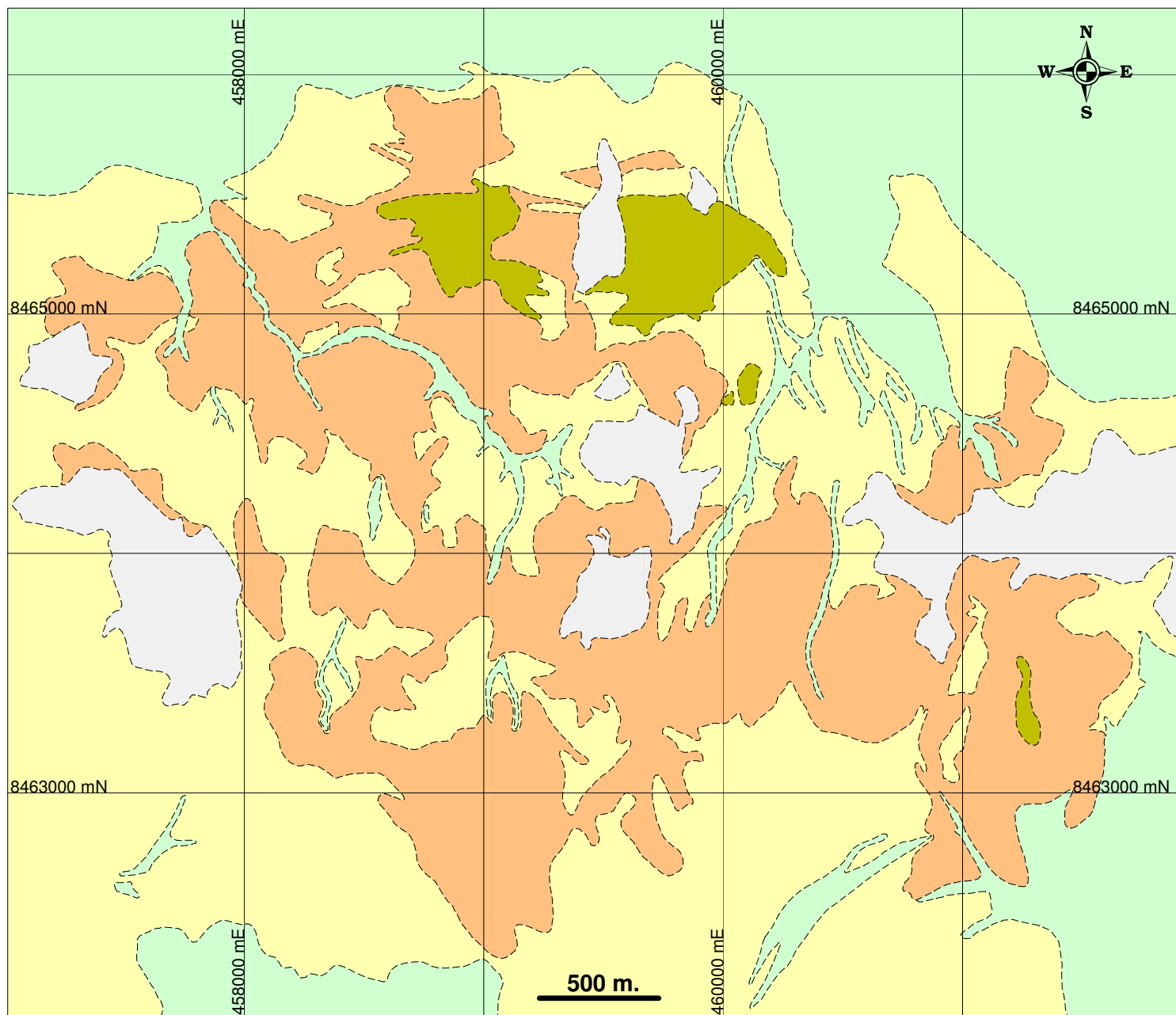
Aquí también se describen los diferentes tipos de vetillas relacionadas a cada evento hidrotermal (Graf. 15), determinadas según la clasificación de Gustafson y Hunt (1975) en el pórfido de El Salvador (Fig. 31).

8.1 Evento Progrado.






Este proceso se asocia a la generación de magmas, a su emplazamiento y a su cristalización. Los magmas relacionados con mineralización son moderadamente hidratados y ricos en metales, producto de la fusión parcial, en zonas de subducción, del manto astenosférico o de la corteza continental inferior que tienden a producir fundidos ricos en metales básicos y preciosos (Camus *et al.*, 2003).

El evento prógrado es el evento inicial responsable de la formación del sistema y está representado por el emplazamiento del intrusivo porfírico granodiorítico portador de la mineralización.

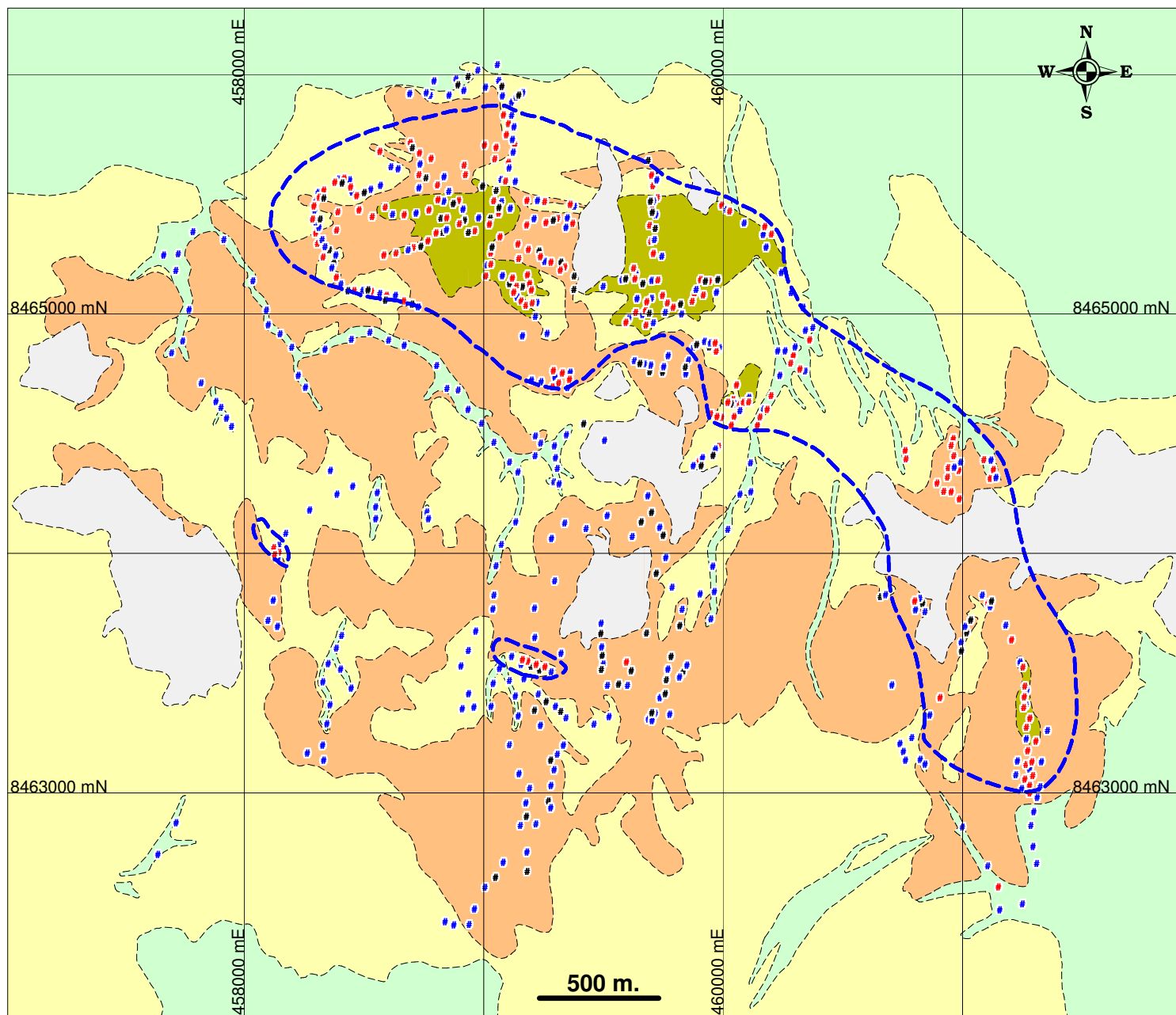
En esta etapa se produjo la alteración potásica en el núcleo del sistema gradando a una alteración propílitica en la periferia. Así mismo, se desarrollaron las vetillas Tipo “EB” y “A”; y precipito la mayor parte de los sulfuros hipógenos responsables de fijar el cobre en el sistema.



ALTERACIÓN

-  Roca fresca
-  Alteración propilítica
-  Alteración argílica
-  Alteración filica
-  Alteración potásica

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO  	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	PROSPECTO PUQUIO ALTERACIÓN
Gráfico: 14 Fecha: 08-08-05	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO






ALTERACIÓN

- Roca fresca
- Alteración propilítica
- Alteración argílica
- Alteración fílica
- Alteración potásica

MINERALIZACIÓN

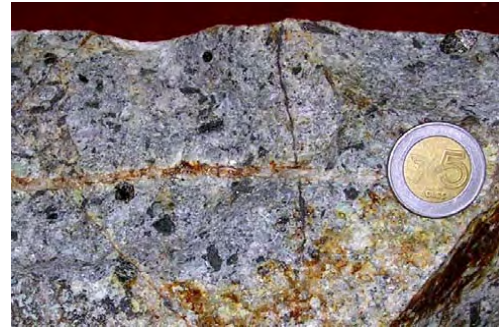
- Zona de vetillas "A"
- Venillas "A"-"EB"
- Venillas "B"
- Venillas "D"

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO  	
Escala: 1/25000	
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	
Gráfico: 15	Dibujado por: FR
Fecha: 08-08-05	Geólogo: JD, FR
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	

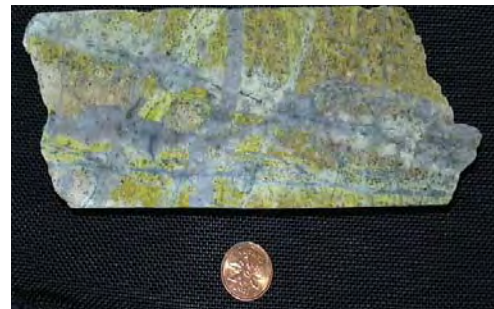
PROSPECTO PUQUIO ALTERACIÓN Y TIPO DE VETILLAS

FIG. 31. Clasificación de Vetillas Asociadas a Sistemas Porfíricos Cu-Mo
Recopilado de Gustafson-Hunt (1975) y Camus (2003).

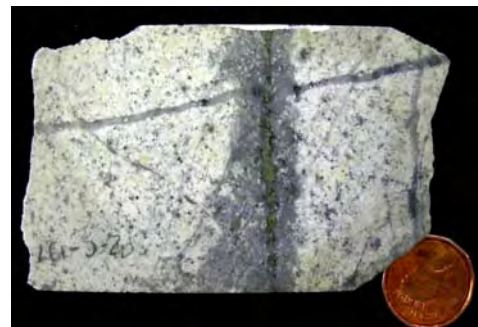
Vetilla “EB”. Consiste de biotitas secundaria con proporciones variables de albita, feldespato K, clorita, actinolita, anhidrita y sericita verde. Suelen ser anteriores a las vetillas “A”. Producida en la etapa hidrotermal tardimagmática y restringida al emplazamiento del pórfido temprano formador del sistema (ejem. Puquío, Perú).



Vetilla “A”. Vetillas tempranas de cuarzo, discontinuas, sinuosas, de forma agusanada y no tienen halos de alteración. Se les encuentra con feldespato K, anhidrita, calcopirita y bornita. Producida también en la etapa tardimagmática (ejem. Quebrada Blanca, Chile).



Vetilla “B”. Continuas, paralelas y normalmente con algún bandeamiento interno, cuya característica distintiva es la sutura central de sulfuros y delgados halos de sericita-anhidrita. Producida en la etapa transicional y relacionada principalmente con la introducción de molibdenita en el sistema (ejem. Toquepala, Perú).



Vetilla “D”. Vetillas continuas y planares con halos compuestos por sericita, que cortan a las vetillas de cuarzo “A” y “B”. En los sulfuros domina la pirita, con calcopirita, bornita, enargita, tennantita, esfalerita y galena. Localmente contiene anhidrita, turmalina y ocasionalmente carbonatos. Producida en la etapa hidrotermal principal (ejem. Proyecto Teck Cominco, Perú).



8.1.1 Alteración potásica.

Alteración producida bajo condiciones de temperatura superior a 300 °C y pH neutro a alcalino, a partir de fluidos altamente salinos, >35-40% en peso de NaCl equivalente (Camus *et al.*, 2003). Se han podido reconocer dos subtipos:

- Ensamble biotita + cuarzo + magnetita + feldespato potásico, desarrollado en el pórfido temprano.
- Ensamble biotita + cuarzo + clorita + magnetita, con poco feldespato potásico, en la diorita precursora.

Esta alteración se localiza en el norte y sur este del sistema, estando relacionada al pórfido temprano y a la diorita precursora, presentando una dimensión de 2.5 x 0.5 km.

El estilo de la alteración es pervasiva en la diorita precursora, caracterizándose por una intensa biotitización tanto en la matriz como en el reemplazamiento de los anfíboles. En el pórfido temprano la alteración es selectiva, presentando también biotita secundaria en vetillas Tipo “EB” (Fig. 32C). El feldespato potásico se caracteriza por presentarse en vetillas en ambas unidades incrementándose en profundidad en el intrusivo principal. La magnetita se halla diseminada y en vetillas (Fig. 32D).

En esta etapa se desarrollaron las vetillas de Tipo “A”, que son vetillas tempranas de cuarzo; irregulares, discontinuas y segmentadas, que ocasionalmente presentan calcopirita y molibdenita diseminada (Fig. 32A, 32B y 32C).

8.1.2 Alteración propilítica.

Caracterizada por el ensamble:

clorita + epidota + actinolita + pirita + calcita

Formada contemporáneamente con la alteración potásica, aunque es una fase de menor temperatura. Se encuentra en los límites externos del sistema porfirítico.

En la zona norte la tonalita-granodiorita Tiabaya presenta alteración propilítica característica, rodeando el área central del prospecto. Los intrusivos tardiminerales presentan una alteración clorítica débil, mientras que la zona de transición entre la fase potásica y propilítica se caracteriza por presentar actinolita como ensamble de la alteración correspondiente.

En la zona oeste los volcánico-sedimentarios Quilmaná presentan clorita, epídota, calcita y menor pirita, mientras que al sur este la granodiorita Incahuasi presenta una alteración clorítica muy débil.

8.2 Evento Retrogado.

8.2.1 Etapas hidrotermal transicional.

Esta es una fase intermedia entre la etapa tardimagmática y la etapa hidrotermal principal y ocurre después de la consolidación del pórfido temprano.

Caracterizada por un ensamble:

cuarzo + sulfuros (molibdenita, calcopirita), en menor proporción sericita y anhidrita.

En esta etapa se presentan las primeras evidencias retrogradadas, causadas por el descenso de la temperatura y la incorporación de aguas meteóricas, caracterizándose por el desarrollo de vetillas planares y continuas denominadas Tipo “B” (Fig. 32E y 32F, Fig. 33B, 33E y 33F). Estas vetillas exhiben cuarzo y sutura central de sulfuros predominando en la dirección este-oeste, lo que nos indicaría un régimen frágil dominado por esta dirección de fracturamiento. Estas vetillas por lo general no presentan halo de alteración, aunque en algunos casos hay halos de sericita y anhidrita muy delgados y/o sutiles.

Durante esta etapa se da la principal introducción de molibdeno en el sistema porfirítico, asociado a las vetillas Tipo “B”.

8.2.2 Etapas hidrotermal principal.

Conocida también como fase fílica y se desarrolla por el consecutivo enfriamiento de los fluidos hidrotermales provenientes de la fuente magmática. Se desarrolla a

medida en que los fluidos hidrotermales migran desde el magma fuente y comienza a enfriarse, bajo condiciones de S_2 , baja fugacidad de O_2 y baja razón K^+/H^+ comparada con las etapas anteriores. Bajo estas condiciones, la textura original de la roca afectada es destruida casi por completo (Camus *et al.*, 2003).

Caracterizada por un ensamble:

cuarzo + sericita + piritita y localmente anhidrita.

Esta alteración se encuentra ampliamente distribuida en el prospecto (5 x 3.5 Km.), envolviendo a la alteración potásica y afectando a los feldespatos y biotitas de los diferentes intrusivos que conforman el prospecto. En los niveles profundos se le encuentra sobreimpuesta a la alteración potásica, llegando al extremo de reemplazarla totalmente. En superficie existen zonas donde la alteración fílica es intensa, de tal forma que ha obliterado totalmente la roca, llegando a destruir tanto a la biotita magmática como hidrotermal.

Esta etapa también se caracteriza por el desarrollo de vetillas continuas de sulfuros y halo sericítico denominadas Tipo “D” que se encuentran cortando a las vetillas de Tipo “A” y Tipo “B” (Fig. 33A, 33C y 33D).

8.2.3 Etapas Hidrotermal tardía

Corresponde a la última fase hidrotermal que afecta a los sistemas porfiríticos conocida como alteración argílica intermedia.

Constituida por un ensamble:

Sericita + Clorita + Caolinita + Arcillas.

Esta alteración se encuentra en la zona de transición entre la alteración potásica y la alteración fílica y su ocurrencia es muy restringida tanto en superficie como en profundidad.

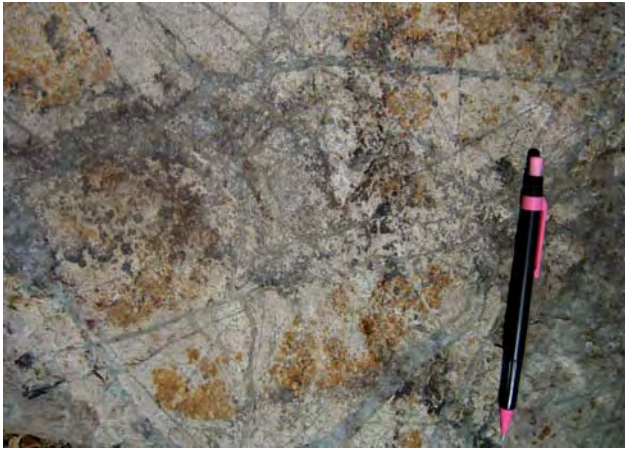
8.3 Evento Supérgeno.

Correspondiente a la alteración argílica supérgena, definida por la presencia de arcillas (caolinita, montmorillonita, illita). Se presenta principalmente en superficie asociada a la capa de material lixiviado, óxidos y sulfuros enriquecidos.

En la siguiente tabla se observa la distribución de las vetillas, generadas en los diferentes eventos hidrotermales del prospecto Puquio.

TABLA I. Tipos de Vetillas en el Prospecto Puquio

Tipo de vetilla	Evento	Unidad Geológica	Mineralización
Tipo “EB”	Prógrado	Pórfido Temprano.	Biotita secundaria y magnetita.
Tipo “A”	Prógrado	Pórfido Temprano, Diorita, Gp. Yura.	Cuarzo, calcopirita y molibdenita.
Tipo “B”	Etapa hidrotermal transicional	Diorita, Gp. Yura, Pórfido Temprano.	Cuarzo, anhidrita, sericita, molibdenita, pirita, calcopirita y limonitas.
Tipo “D”	Etapa hidrotermal principal	Diorita, Gp. Yura, Pórfido Temprano.	Sericita, pirita, limonitas.



A



B



C



D



E

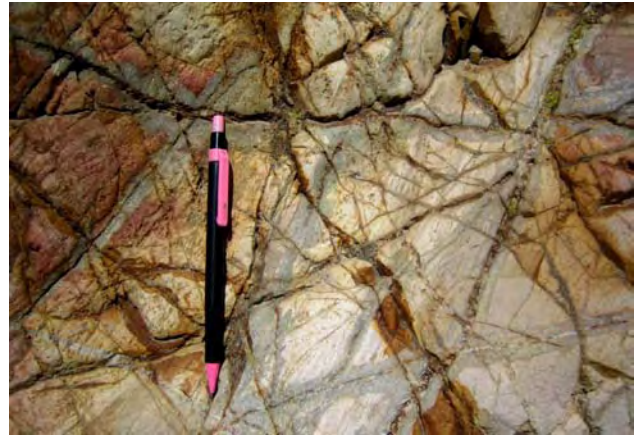


F

FIG. 32. (A) Vetillas Tipo “A”, en el Pórfido Temprano. (B) Vetillas Tipo “A”, en el contacto del Pórfido Temprano y las cuarcitas del Grupo Yura. (C) Vetilla Tipo “A” en el Pórfido Temprano, cortando a la vetilla de biotita secundaria Tipo “EB”. (D) Vetillas de magnetita en la Diorita Precursora. (E) Vetillas Tipo “B”, cuarzo con sutura central de goethita en la Diorita Precursora. (F) Vetillas Tipo “B”, cuarzo con sutura central de pirita y calcopirita con halo de clorita y anhidrita en la Diorita Precursora.



A



B



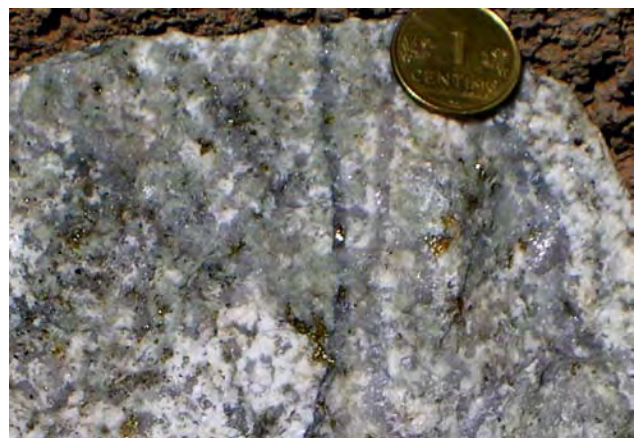
C



D



E



F

FIG. 33. (A) Vetillas Tipo “D”, formadas por goethita y halo de sericita cortando a las vetillas Tipo “B” en las cuarcitas del Yura. (B) Vetillas Tipo “B”, formada por cuarzo y sutura de OxFe en las cuarcitas del Yura. (C) Vetillas Tipo “D”, en el Pórfido Temprano. (D) Vetillas Tipo “D” en las cuarcitas del Yura. (E) Vetillas Tipo “B”, en xenolito de Diorita Precursora dentro del Pórfido Temprano. (F) Vetillas Tipo “B”, cuarzo con sutura central de pirita y calcopirita en el Pórfido Temprano con alteración filica.

IX MINERALIZACIÓN.

9.1 Zona Lixiviada (Leached Capping)

Caracterizada por la ocurrencia de limonitas (Jarosita>Goethita>Hematita) en diseminaciones, impregnaciones o en vetillas tipo stockwork, localmente con apariencia de sombreros de hierro.

En Puquio la zona lixiviada es predominantemente jarosítica y presenta espesor variable. En la zona norte se encuentra erosionada exhibiendo un espesor de 50 m (Fig. 34 y 35), mientras que al suroeste del sistema la zona lixiviada se encuentra mejor preservada estimándose espesores superiores a 100 m.

Se ha podido determinar sombreros de hierro estrictamente hematíticos en la zona sur y occidental del prospecto (Graf. 16) que presentan dimensiones hasta de 1.2 x 0.15 km. de longitud y 100 m de espesor, los cuales no fueron perforados por no presentar valores anómalos.

9.2 Zona de Óxidos.

Se caracteriza por la presencia de óxidos y sulfatos de cobre con valores anómalos. Genéticamente está relacionado a la formación del leached capping y a la oxidación in-situ de sulfuros primarios de cobre en la zona potásica (Graf. 16).

Los principales minerales que se presentan en esta zona son la atacamita, calcantita, tenorita, brocantita y malaquita (Fig. 36A, 36B, 36C, 36D y 36E), aunque ocasionalmente también ocurren neotosita y psilomelanos, encontrando subzonas pequeñas con “pitch de cobre” caracterizada por contener mezclas de óxidos de cobre, fierro y manganeso (Fig. 36F).

Esta zona de óxidos se encuentra espacialmente relacionada a la fase potásica y filica al norte y al sureste del prospecto respectivamente. Los óxidos se presentan asociados a minerales primarios (calcopirita), conformando vetillas tipo stockwork, en fracturas e intersticios de las rocas y algunas veces diseminados en vetas de cuarzo lechoso (origen exótico).

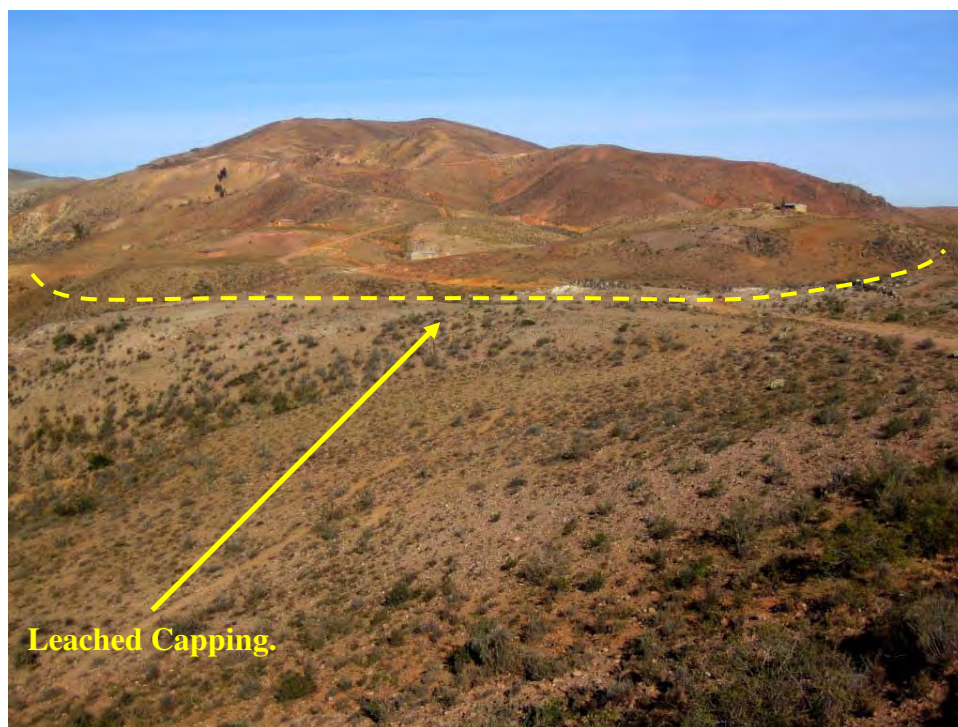


FIG. 34. Mirando al sur. Zona lixiviada ($J>G>H$), flanco noreste del prospecto Puquio

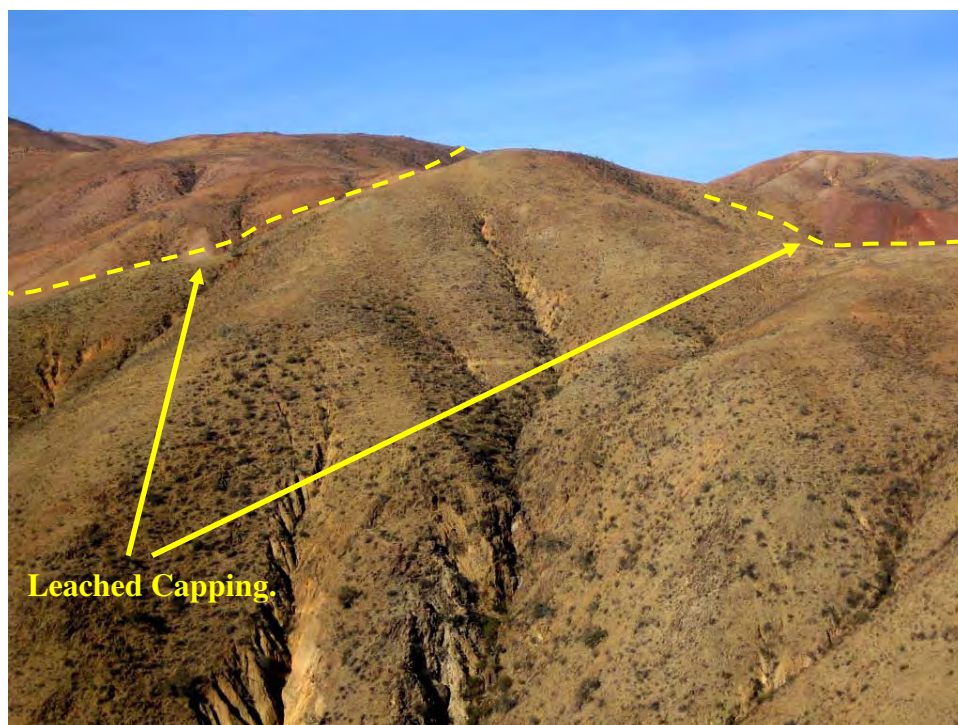


FIG. 35. Mirando al este. Zona lixiviada ($J>G>H$), flanco noroeste del prospecto Puquio



A



B



C



D



E



F

FIG. 36. (A) Óxidos de cobre, en las cuarcitas del Yura. (B) Zona de óxidos en el Pórfido Temprano con atacamita, calcantita y melanterita. (C) Óxidos de cobre en la Diorita Precursora y el Pórfido Temprano (26,700 ppm Cu). (D) Brocantita en el Pórfido Temprano. (E) Vetillas de tenorita en el Pórfido Temprano. (F) Pitch de cobre: óxidos de cobre, hierro y manganeso en el Pórfido Temprano.

9.3 Zona Enriquecida

El ensamble mineral de la zona de enriquecimiento secundario está formado por calcosita y covelita acompañada de pirita, calcopirita y esporádicamente molibdenita. En Puquio la zona enriquecida no está bien preservada. Los registros de los pozos de perforación indican que corresponde a una zona transicional débilmente enriquecida (inmadura) con mineralización mixta (sulfuros primarios y secundarios), que conformaría la base de un blanket erosionado.

En esta zona la calcosita y covelita se presentan diseminados y en vetillas reemplazando parcialmente a la pirita y calcopirita. La potencia promedio de esta zona mixta registrada en los taladros es de 80 m, con contenidos de calcosita entre tr-0.5% del total de la roca.

9.4 Zona Primaria.

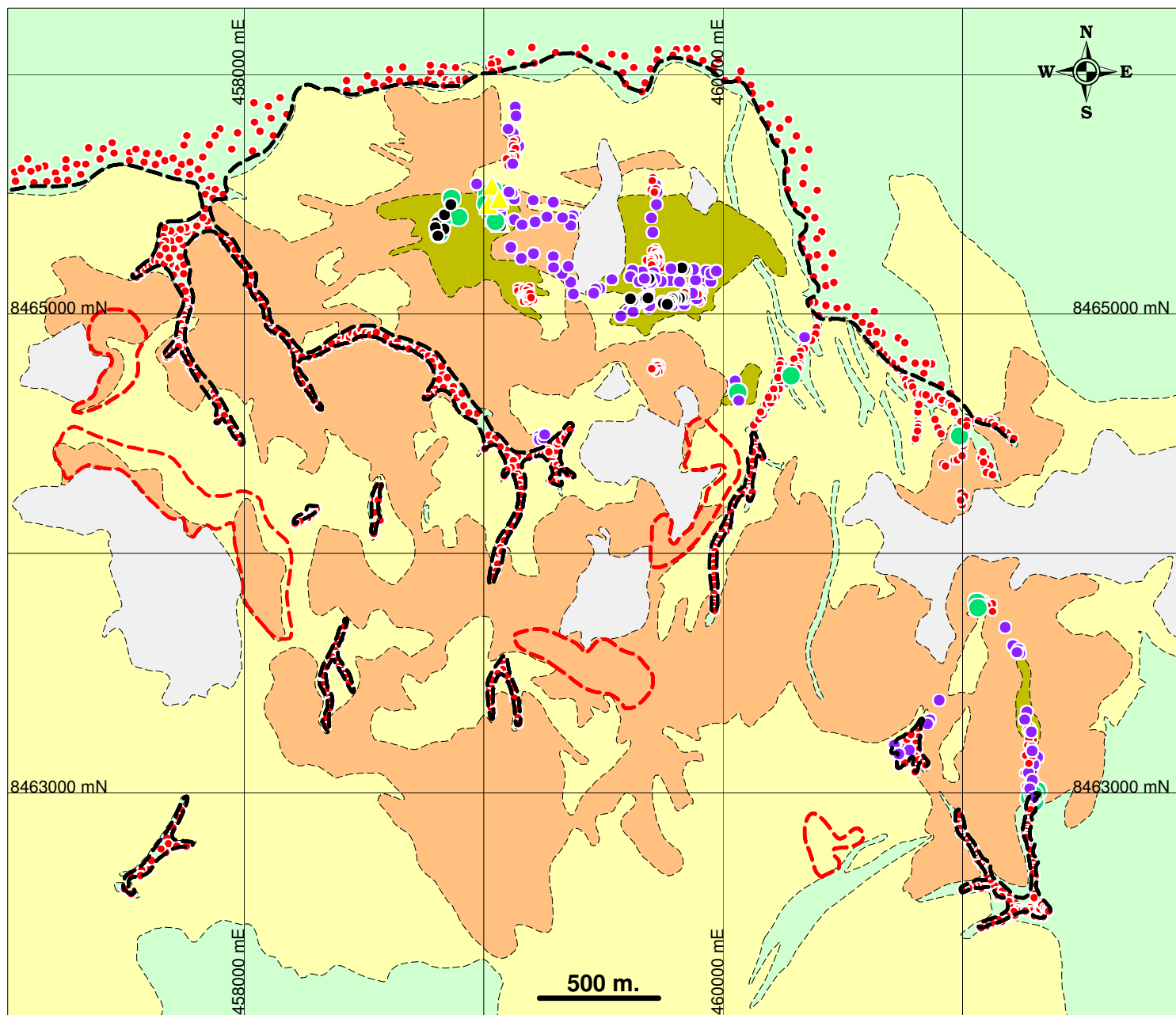
Constituida por la mineralización hipógena que corresponde a los minerales que se formaron al mismo tiempo que el emplazamiento del pórfido temprano por procesos hidrotermales. Los sulfuros más abundantes son pirita y calcopirita y en menor proporción molibdenita.

La pirita presenta formas subhedrales y anhedrales, presentando con frecuencia inclusiones de calcopirita (Fig. 37, 38, 39 y 40). La zona periférica del sistema, caracterizada por la alteración propilítica es mayormente piritosa, en donde la pirita se presenta diseminada y en vetillas de cuarzo con contenidos de 1-5% del total de la roca (Graf. 16). Las mayores concentraciones de pirita (2-10%) se encuentran en los bordes de la alteración filica constituyendo el halo piritoso del sistema.

La calcopirita se presenta en formas anhedrales, se halla principalmente diseminada, rellenando oquedades de minerales transparentes como sericita y en algunos casos también en la magnetita. Sus concentraciones se relacionan estrictamente a la zona potásica (Graf. 16) con contenidos de tr-1%, acompañado de 1-5% de pirita y tr-4% de magnetita; encontrando hasta 2% de calcopirita en profundidad en zonas muy restringidas.

La molibdenita se encuentra en proporciones más bajas que el resto de los sulfuros (tr-0.5%), presentándose principalmente en vetillas Tipo “B” y en fracturas de las rocas tanto en la zona fílica como potásica.

Como minerales accesorios presentes en la zona primaria se ha determinado la ocurrencia de magnetita diseminada y en algunos casos en vetillas, además de ilmenita y rutilo reconocidos en el análisis microscópico (Gagliuffi *et al.*, 2005) (Fig. 40 y 41). Dichos óxidos de titanio presentan formas anhedrales, hallándose diseminados en la roca y asociados al igual que la magnetita a la zona potásica del prospecto.



ALTERACIÓN

- Roca fresca
- Alteración propilítica
- Alteración argílica
- Alteración fílica
- Alteración potásica

MINERALIZACIÓN

- Zona de hematitas
- Zona de pirita
- Oxidos de cobre
- Tenorita
- Calcosina
- Calcopirita
- Pirita

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
PROSPECTO PUQUIO ALTERACIÓN Y MINERALIZACIÓN	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S) Gráfico: 16 Fecha: 08-08-05	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO

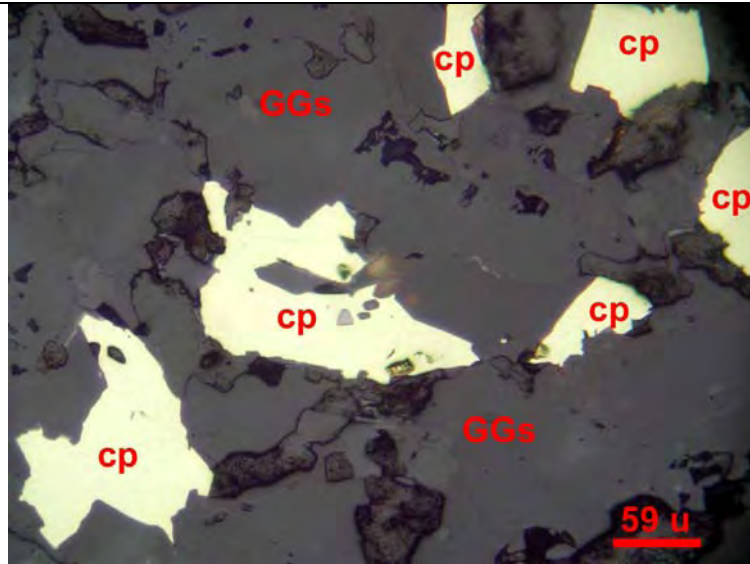
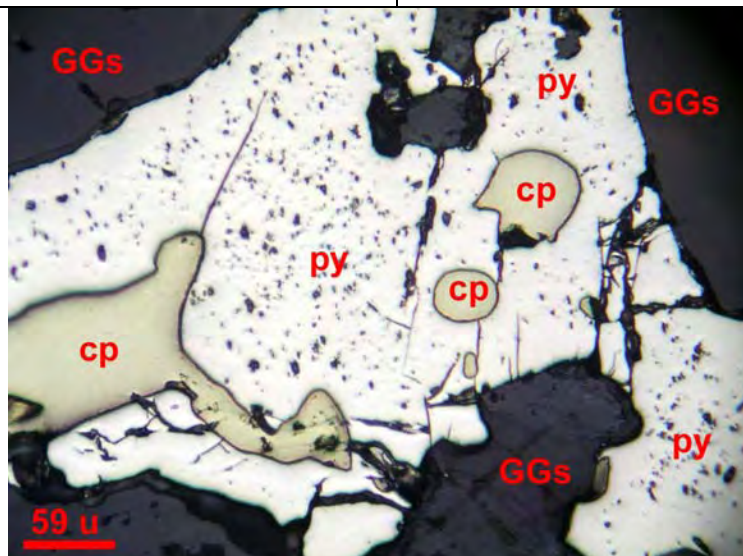


FIG. 37. Muestra: Diorita Precursora.
Cristales anhedrales de calcopirita (cp) disseminados y de este modo se han ubicado en los intersticios de las gangas (GGs).
. Magnificación: 200X.

FIG. 38. Muestra: Diorita Precursora.
Cristal anedral de pirita (py) mostrando oquedades que están rellenas por la calcopirita (cp), todo el conjunto se halla ubicado en el intersticio de la ganga (GGs).
Magnificación: 200X.



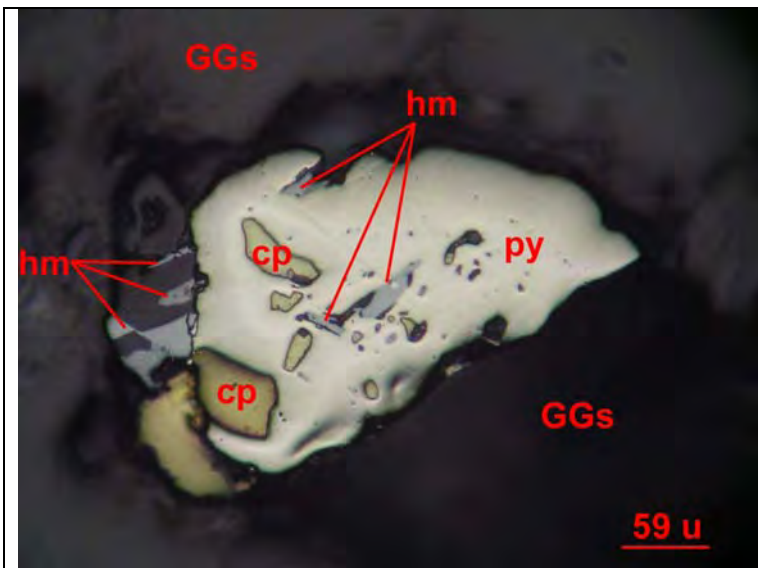


FIG. 39. Muestra: Pórfido Temprano QPHB. Cristal anhedral de pirita (py) con sus oquedades rellenas por hematita (hm) y calcopirita (cp). Magnificación: 200X.

FIG. 40. Muestra: Pórfido Temprano QPHB. Cristal anhedral de rutilo (rt) parcialmente rodeado por pirita (py) que está alterada a goethita (gt) a partir de sus bordes y que además presenta calcopirita (cp) como relleno de una de sus oquedades, todo el conjunto se halla dentro de los intersticios de las gangas (GGs). Magnificación: 200X.

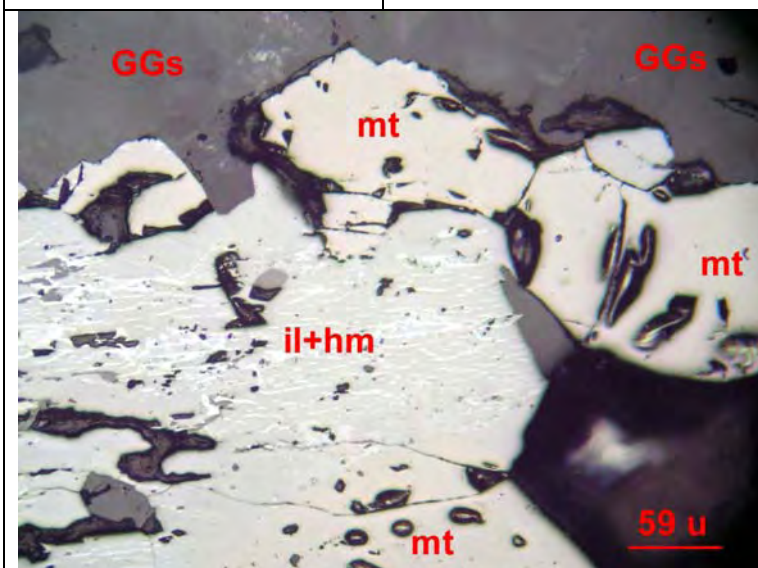
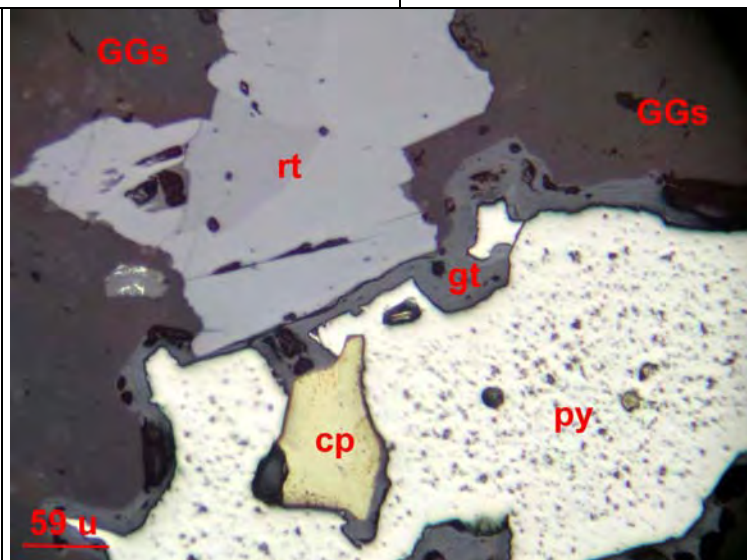


FIG. 41. Muestra: Pórfido Temprano QPHB. Cristal anhedral de ilmenita intercrecida con hematita (il+hm), está rodeado por magnetita (mt); todos ellos están dentro de los intersticios de las gangas (GGs). Magnificación: 200X.

X GEOQUÍMICA.

La geoquímica del prospecto se ha estudiado mediante el muestreo de fragmentos de rocas hecho de manera selectiva, en canales y en trincheras, realizado anteriormente por Centromin Perú S.A.-U.S.G.S. y Cyprus Antacori. Teck Cominco Perú S.A. realizó un muestreo geoquímico complementario con la finalidad de redefinir anomalías de cobre y molibdeno para determinar la configuración geométrica y tamaño de los objetivos prospectivos. La geoquímica de Puquio fue monitoreada por 1027 muestras de rocas (Graf. 17) de las cuales Teck Cominco Perú S.A. tomo 219 muestras, constituyendo el 21% del total, obteniendo las mejores anomalías del prospecto en comparación con resultados anteriores (Tabla II).

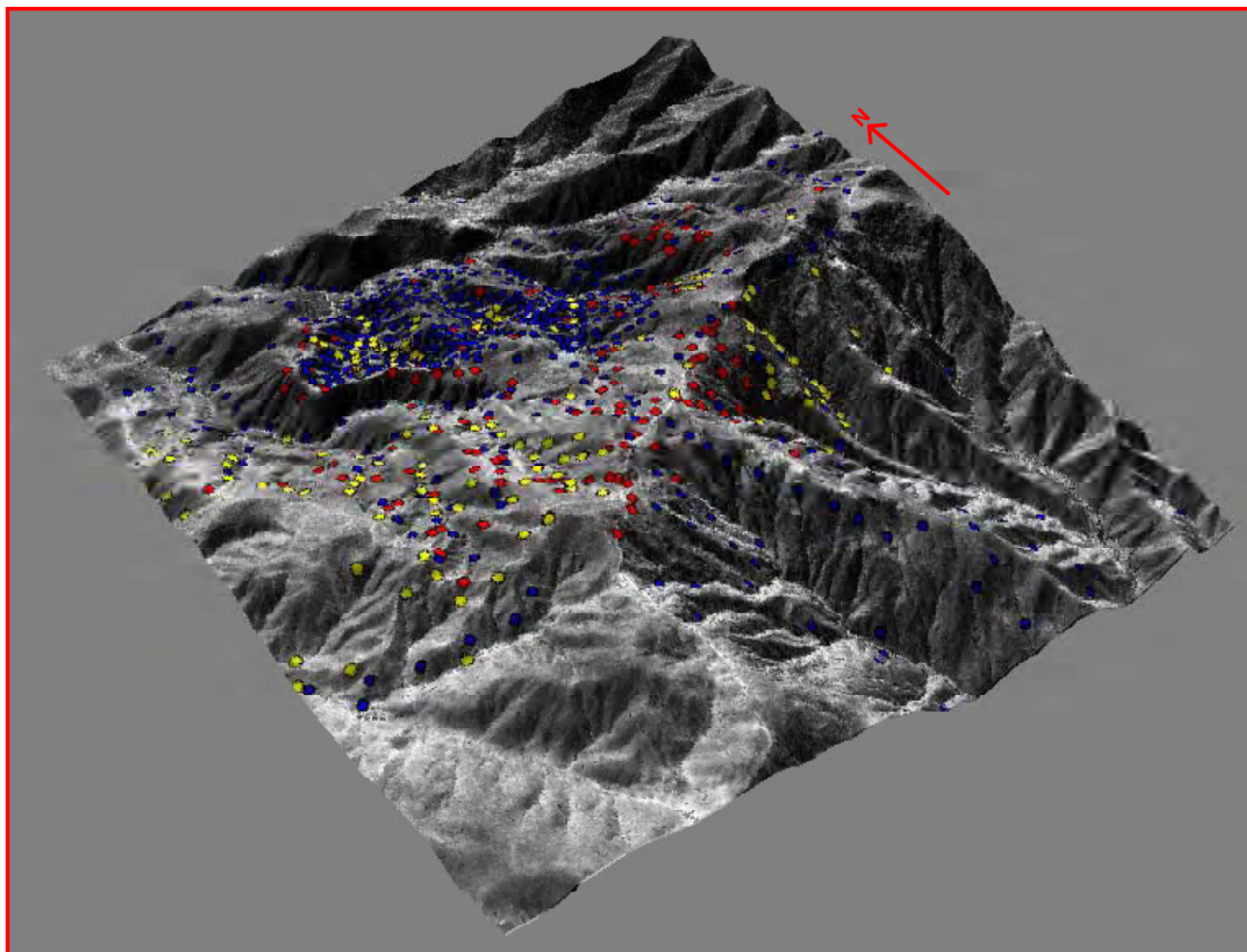
Los resultados geoquímicos fueron analizados mediante métodos matemáticos-estadísticos (Diagrama de frecuencias y de frecuencias acumulativas) con la finalidad de determinar rangos geoquímicos que nos definirían cada anomalía. Se definió así un valor de fondo y cuatro anomalías para los valores de Cu, Mo, Au, Ag, Pb y Zn (Tabla III).

En superficie se observan anomalías importantes de cobre y molibdeno con valores de 225 a 26,700 ppm de Cu y 9 a 781 ppm de Mo. El muestreo definió dos zonas anómalas: la Anomalía Norte y la Anomalía Sur (Graf. 18, 19, 20 y 21). La Anomalía Norte con una extensión de 3 x 1 km. alargada en la dirección noroeste, coincide con la distribución de la zona potásica expuesta y sus bordes transicionales fílico-potásico adyacentes. La Anomalía Sur con una extensión de 1.2 x 0.7 km. y eje N-S, coincide con la zona de alteración fílica extendida hacia el sureste. Ambas anomalías se asocian a mineralización de calcopirita observada en los afloramientos potásicos y a la presencia débil de calcosita en los afloramientos de la zona fílica tanto al norte como al sureste.

El oro es errático en la zona potásica, fílica y propilítica, la gran mayoría de las muestras dan valores de trazas, aunque se registran ocasionalmente valores puntuales de hasta 489 ppb de Au (Graf. 22). Las anomalías de plata se hallan relativamente dispersas en las zonas potásica y fílica y son periféricas a las anomalías de Cu-Mo principales (Graf. 23 y 24). Los valores anómalos de plata en superficie son


comúnmente entre 0.35 y 1 ppm y llegan hasta 421 ppm de Ag. El plomo y zinc se distribuyen principalmente en la zona fílica y propilítica con valores de hasta 1.5 % de Pb y 0.15 % de Zn (Graf. 25, 26, 27, 28).

La Tabla IV nos muestra la distribución de valores geoquímicos en superficie de cada unidad geológica, definiendo a la Diorita Precursora y al Pórfido Temprano (Fig. 42 y 43) como las unidades que presentan mejores anomalías en cobre y molibdeno, seguida del Grupo Yura y de los intrusivos tardíminerales.



LEYENDA

- Centromin Perú S.A.
- Cyprus Antacori Corporation
- Teckcominco Perú S.A.

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
Escala: S/E Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	PROSPECTO PUQUIO MUESTRAS GEOQUÍMICAS
Gráfico: 17	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO

CARACTERIZACIÓN GÉNÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO Cu-Mo PUQUIO

TABLA II. Muestras Geoquímicas de Rocas Tomadas en el Prospecto Puquio (1982- 2005)

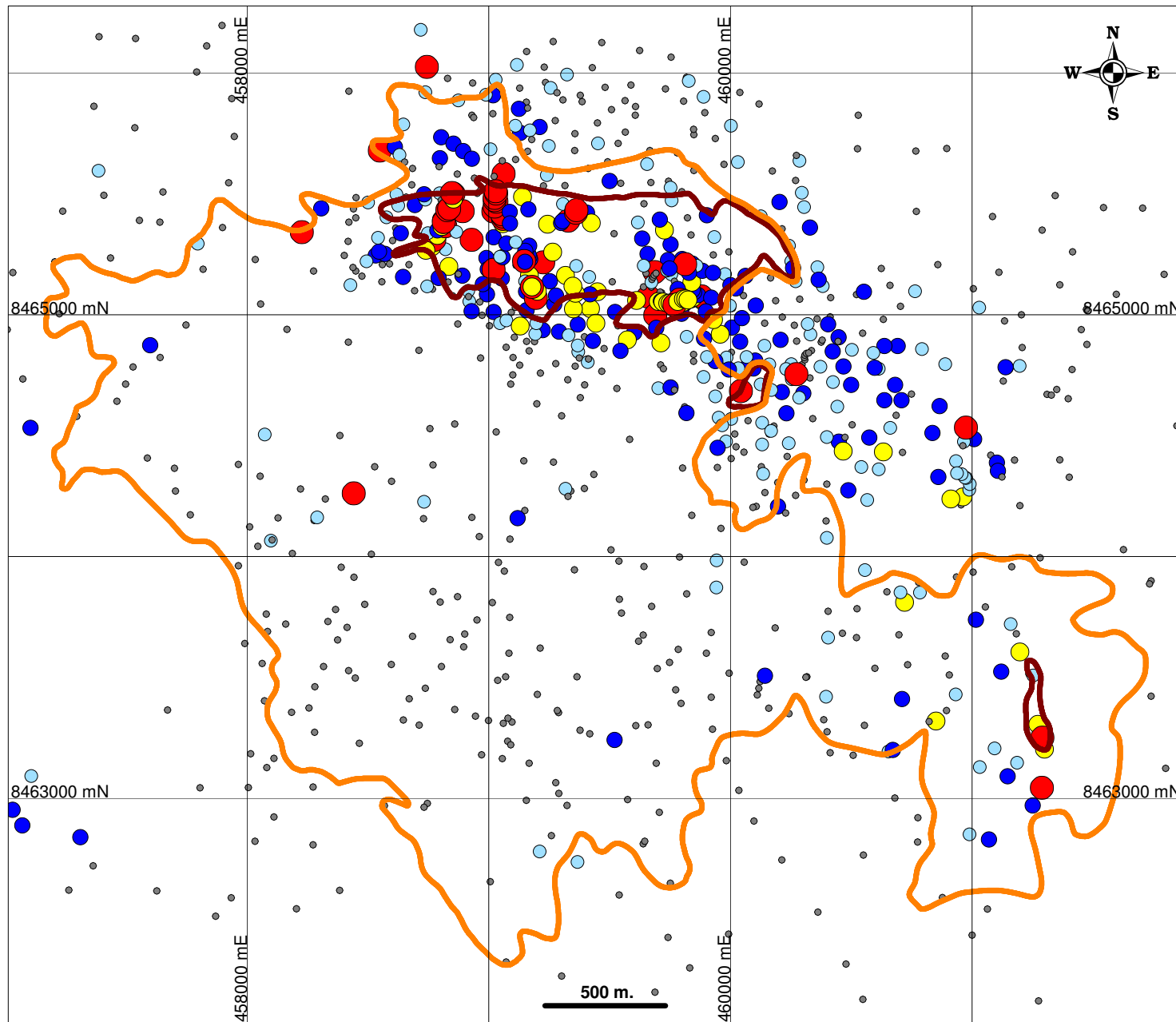
Compañía	N° Muestras	% Muestras	Valores Máximo Anómalos					
			Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
Centromin Perú *	635	62%	5000	500	n.a	7	15000	1500
Cyprus Antacori	173	17%	6340	781	173	20	388	260
Teckcominco Perú S.A.	219	21%	26700	602	489	421	786	679
Total	1027	100%	5000-26700	500-602	173-489	7-421	388-15000	260-1500

* No se analizaron las muestras por oro

CARACTERIZACIÓN GÉNÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO Cu-Mo PUQUIO

TABLA III. Rangos Geoquímicos del Prospecto Puquio Cu, Mo, Au, Ag, Pb, Zn.

ANOMALÍA	Cobre (ppm)		Molibdeno (ppm)		Oro (ppb)		Plata (ppm)		Plomo (ppm)		Zinc (ppm)	
	Rango	Nº muestras	Rango	Nº muestras	Rango	Nº muestras	Rango	Nº muestras	Rango	Nº muestras	Rango	Nº muestras
Valor de fondo	0-225	616	0-9	674	0-5	197	0-0.35	634	0-10	540	0-40	806
Anomalía Nº 1	225-500	157	9-22	184	5-9	91	0.35-0.8	225	10-18	295	40-120	131
Anomalía Nº 2	500-1000	148	22-50	98	9-17	67	0.8-1.4	106	18-50	111	120-200	21
Anomalía Nº 3	1000-2000	61	50-140	48	17-33	23	1.4-2.5	38	50-170	58	200-300	47
Anomalía Nº 4	2000-26700	45	140-781	23	33-489	14	2.5-421	24	170-15000	23	300-1500	22
TOTAL	0-26700	1027	0-781	1027	0-489	392	0-421	1027	0-15000	1027	0-1500	1027






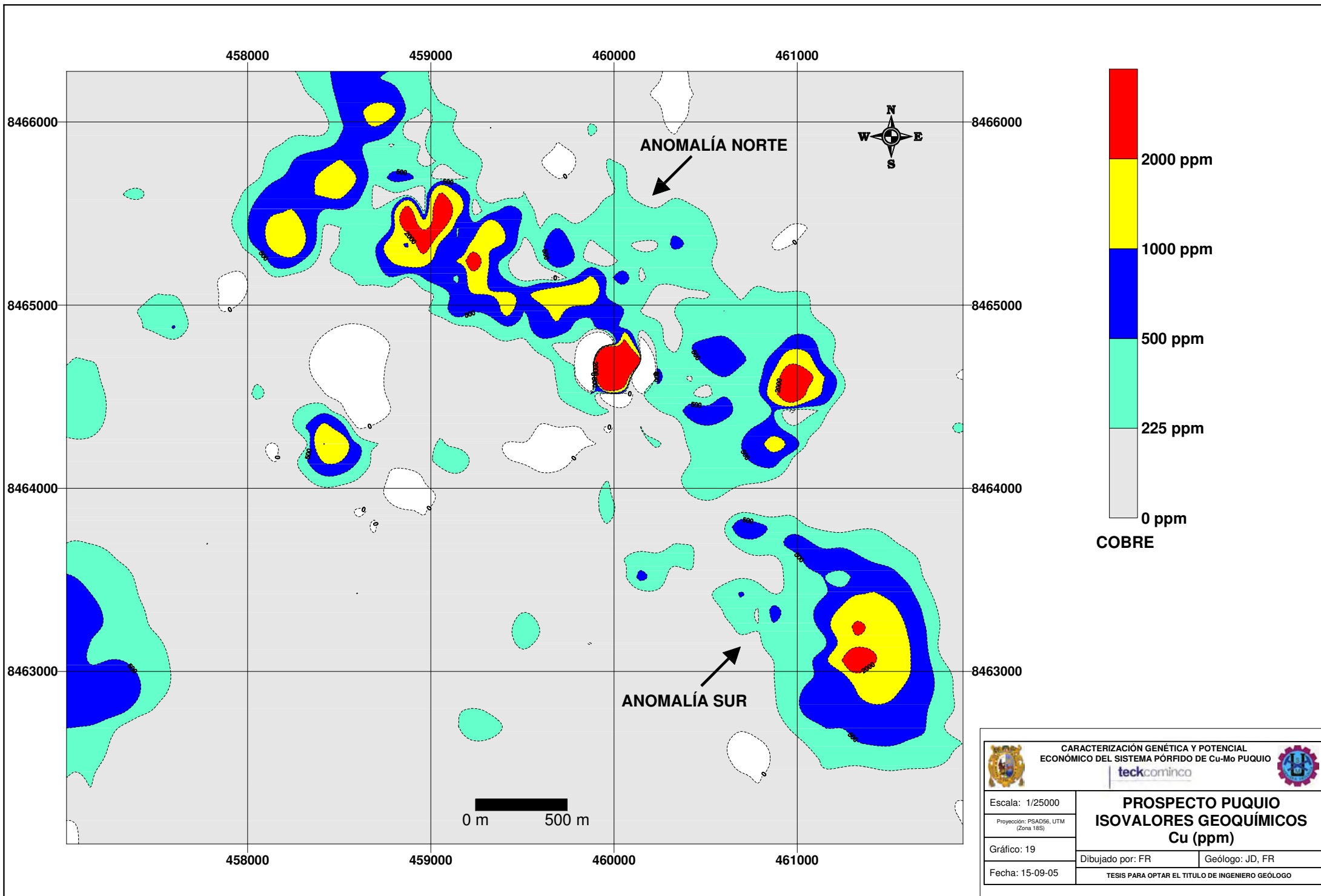
LEYENDA

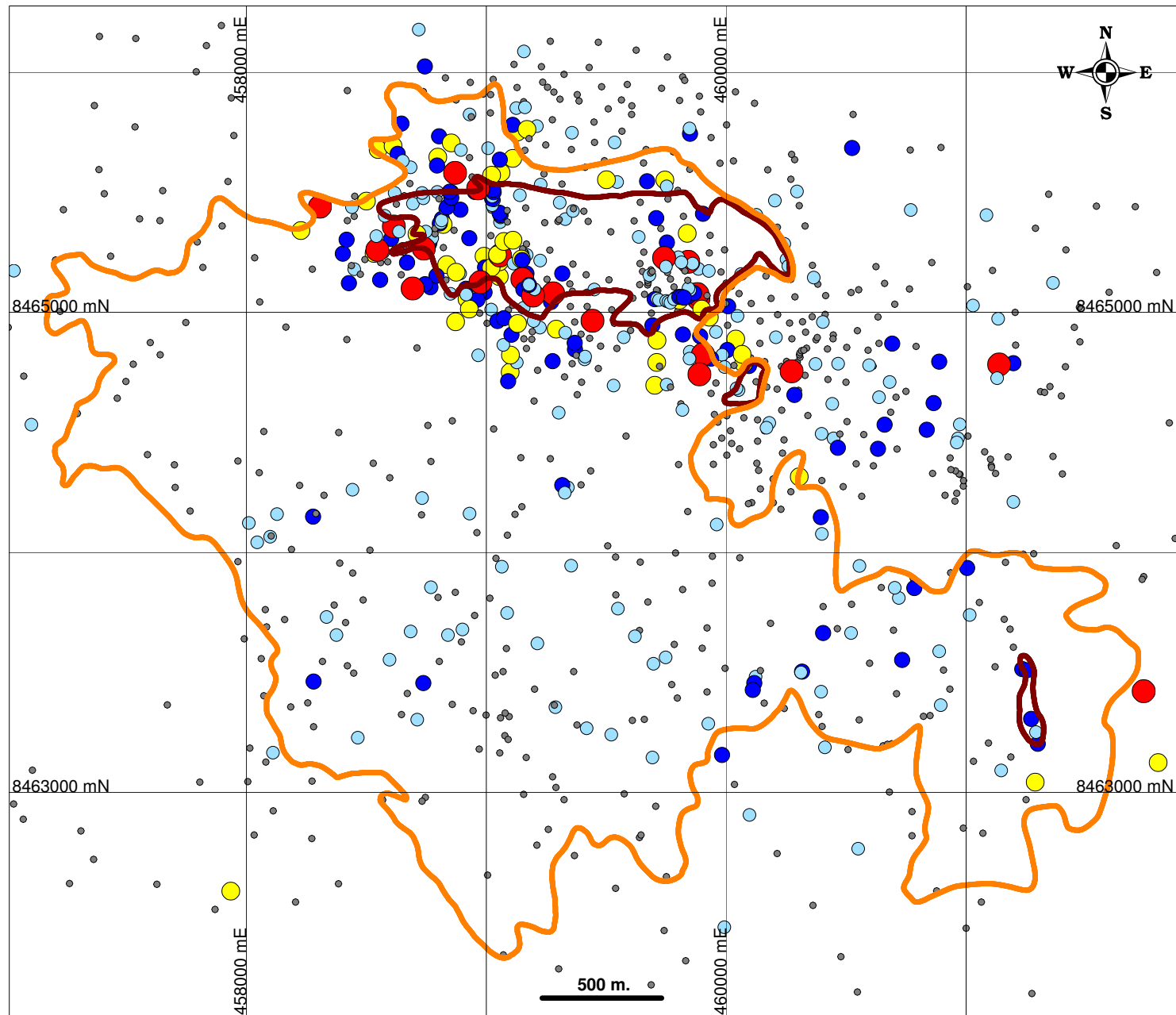
- Alteración fílica
- Alteración potásica

RANGOS GEOQUÍMICOS Cu (ppm)

- 2,000 a 26,700 (45)
- 1,000 a 2,000 (61)
- 500 a 1,000 (148)
- 225 a 500 (157)
- 0 a 225 (616)

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO  	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	PROSPECTO PUQUIO VALORES GEOQUÍMICOS Cu (ppm)
Gráfico: 18	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO







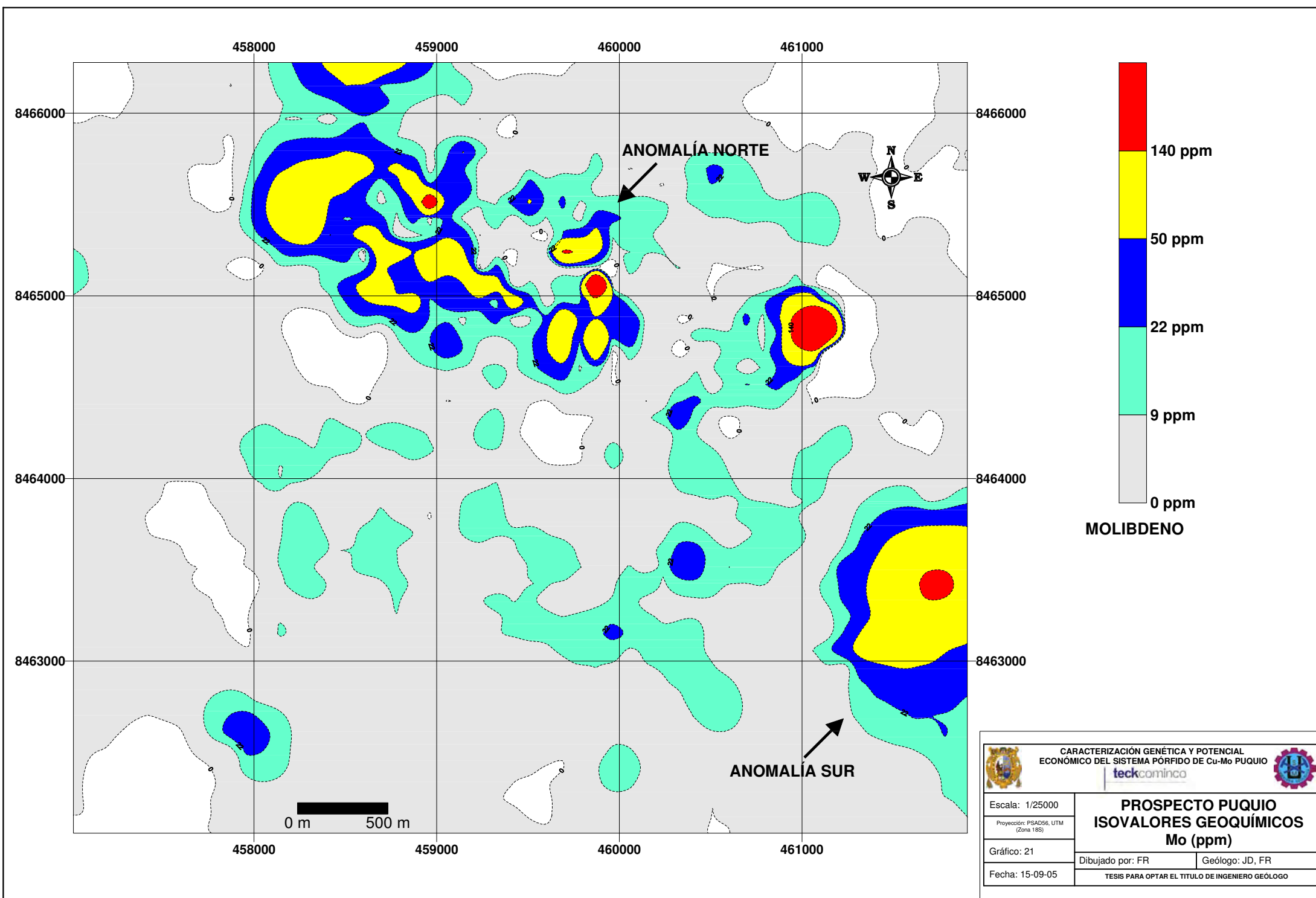
LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

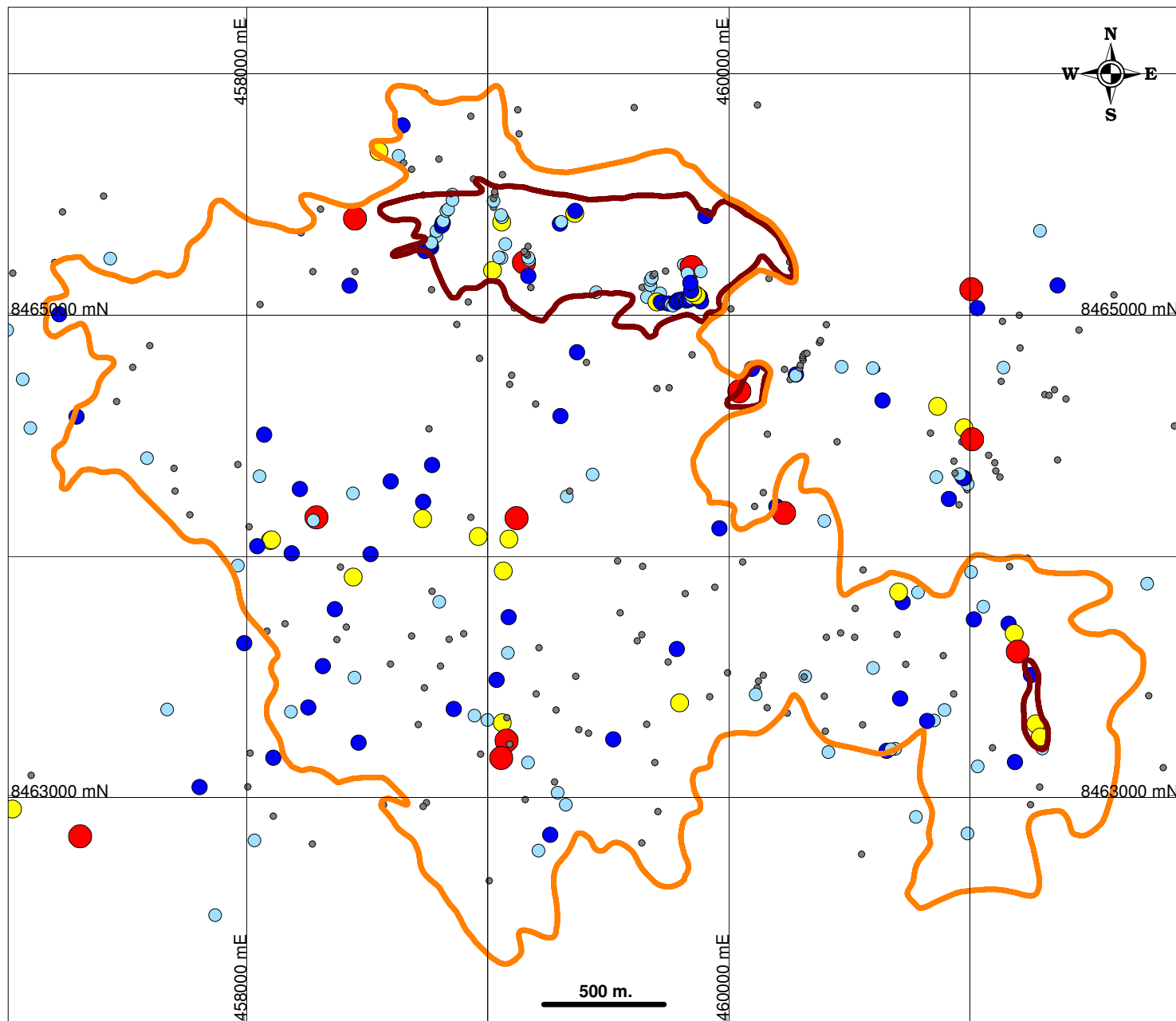
RANGOS GEOQUÍMICOS Mo (ppm)

- 140 a 781 (23)
- 50 a 140 (48)
- 22 a 50 (98)
- 9 a 22 (184)
- 0 a 9 (674)

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
PROSPECTO PUQUIO VALORES GEOQUÍMICOS Mo (ppm)	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Gráfico: 20 Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



 <p>CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO</p>  	
PROSPECTO PUQUIO	
ISOVALORES GEOQUÍMICOS	
Mo (ppm)	
Escala: 1/25000	Dibujado por: FR
Proyección: PSAD66, UTM (Zona 18S)	Geólogo: JD, FR
Gráfico: 21	
Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO





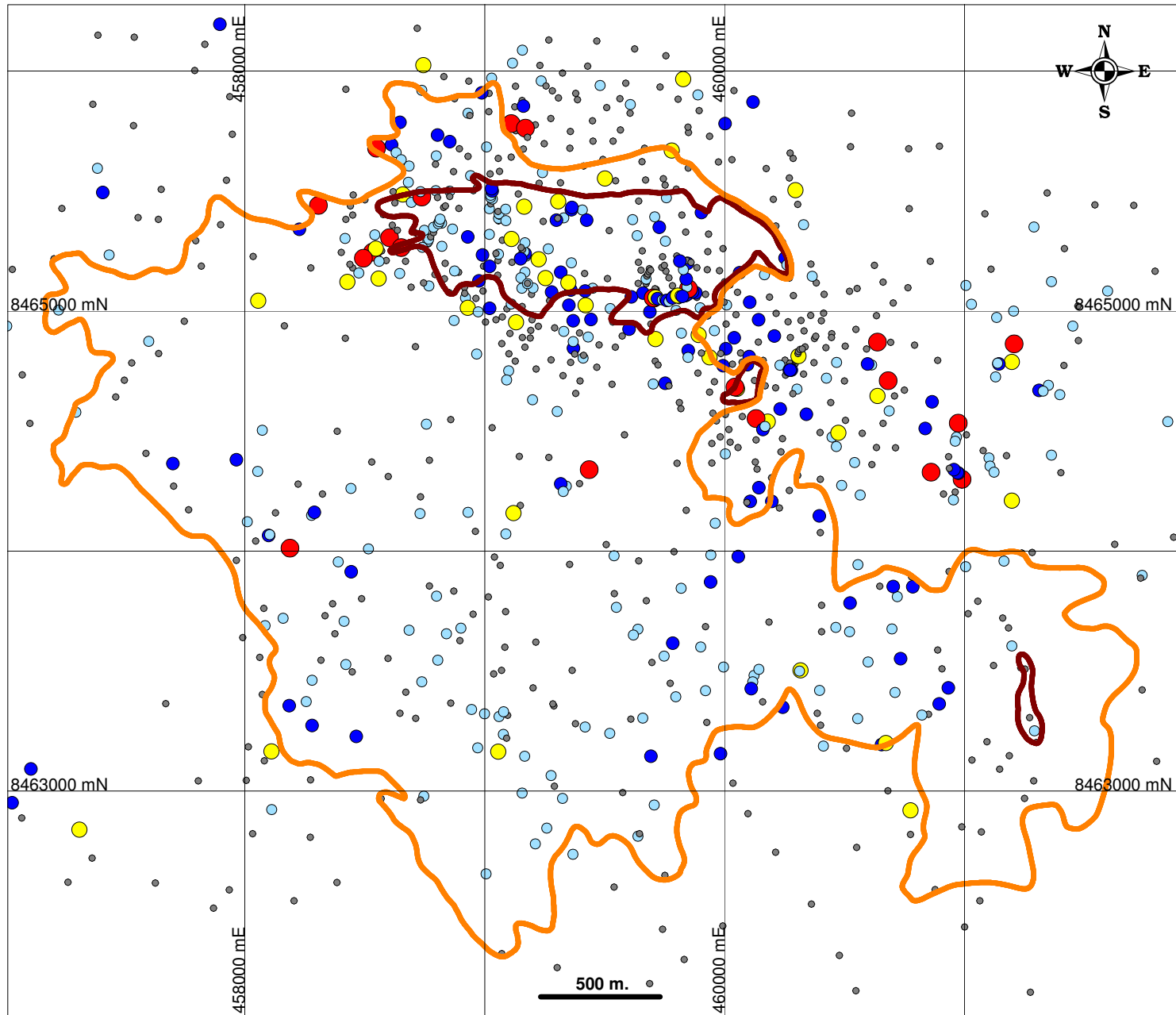
LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

RANGOS GEOQUÍMICOS Au (ppb)

- 33 a 489 (14)
- 17 a 33 (23)
- 9 a 17 (67)
- 5 a 9 (91)
- 0 a 5 (197)

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
PROSPECTO PUQUIO VALORES GEOQUÍMICOS Au (ppb)	
Escala: 1/25000	Dibujado por: FR
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Geólogo: JD, FR
Gráfico: 22	
Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO






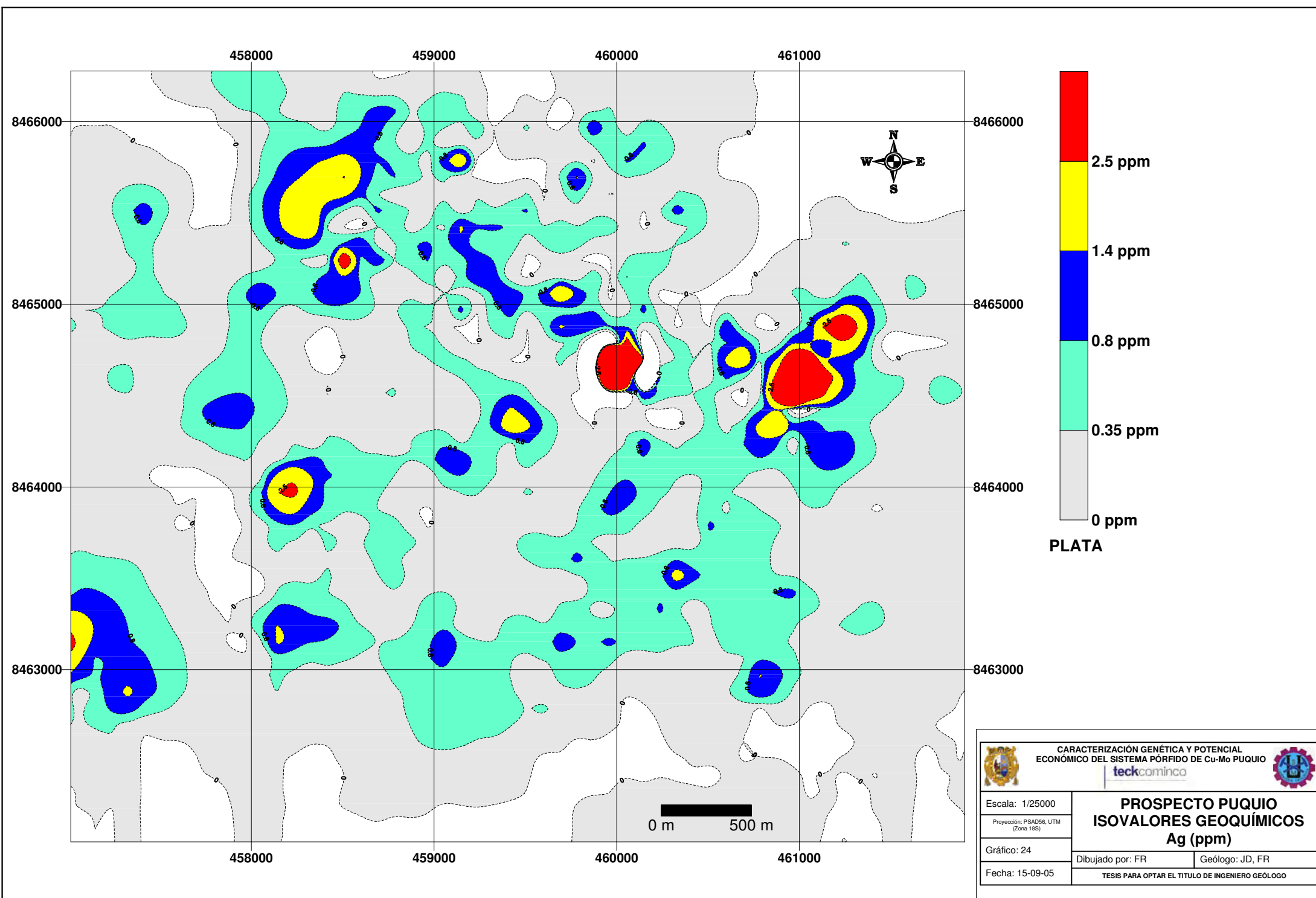
LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

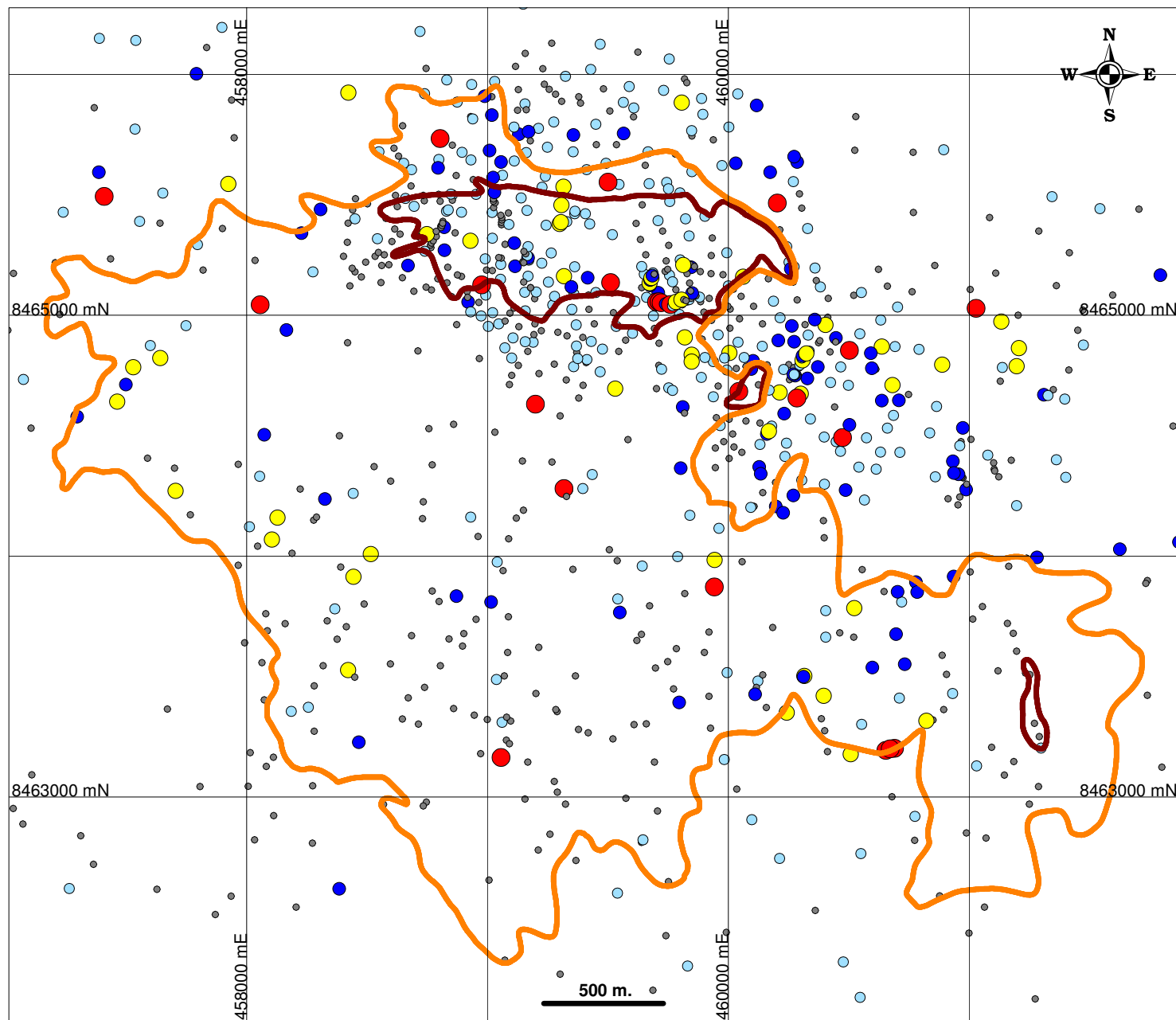
RANGOS GEOQUÍMICOS Ag (ppm)

- 2.5 a 421 (24)
- 1.4 a 2.5 (38)
- 0.8 a 1.4 (106)
- 0.35 a 0.8 (225)
- 0 a 0.35 (634)

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO  	
PROSPECTO PUQUIO VALORES GEOQUÍMICOS Ag (ppm)	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Gráfico: 23 Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



 <div>CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO</div>  		
Escala: 1/25000	PROSPECTO PUQUIO ISOVALORES GEOQUÍMICOS Ag (ppm)	
Proyección: PSA256, UTM (Zona 18S)		
Gráfico: 24	Dibujado por: FR	Geólogo: JD, FR
Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	





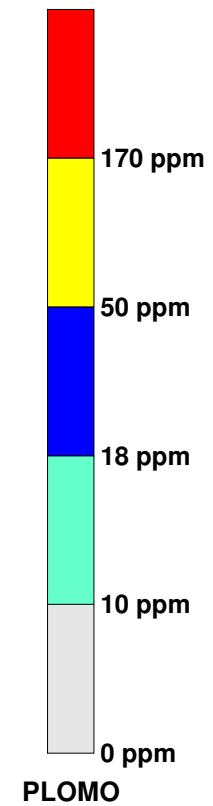
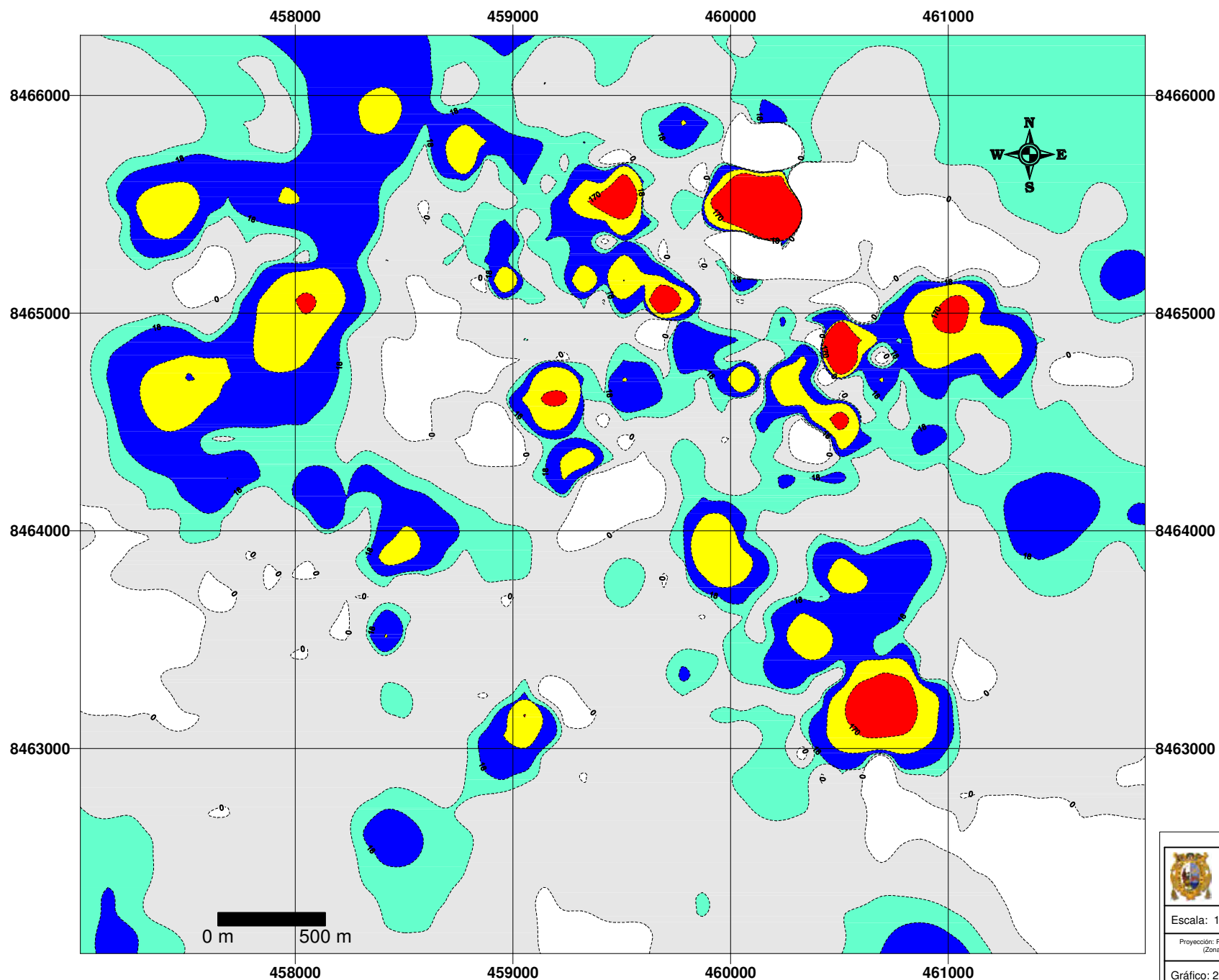
LEYENDA

- Alteración filica
- Alteración potásica

RANGOS GEOQUÍMICOS Pb (ppm)

- 170 a 15,000 (23)
- 50 a 170 (58)
- 18 a 50 (111)
- 10 a 18 (295)
- 0 a 10 (540)

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
PROSPECTO PUQUIO VALORES GEOQUÍMICOS Pb (ppm)	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Gráfico: 25 Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL
ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

teckcominco



Escala: 1/25000

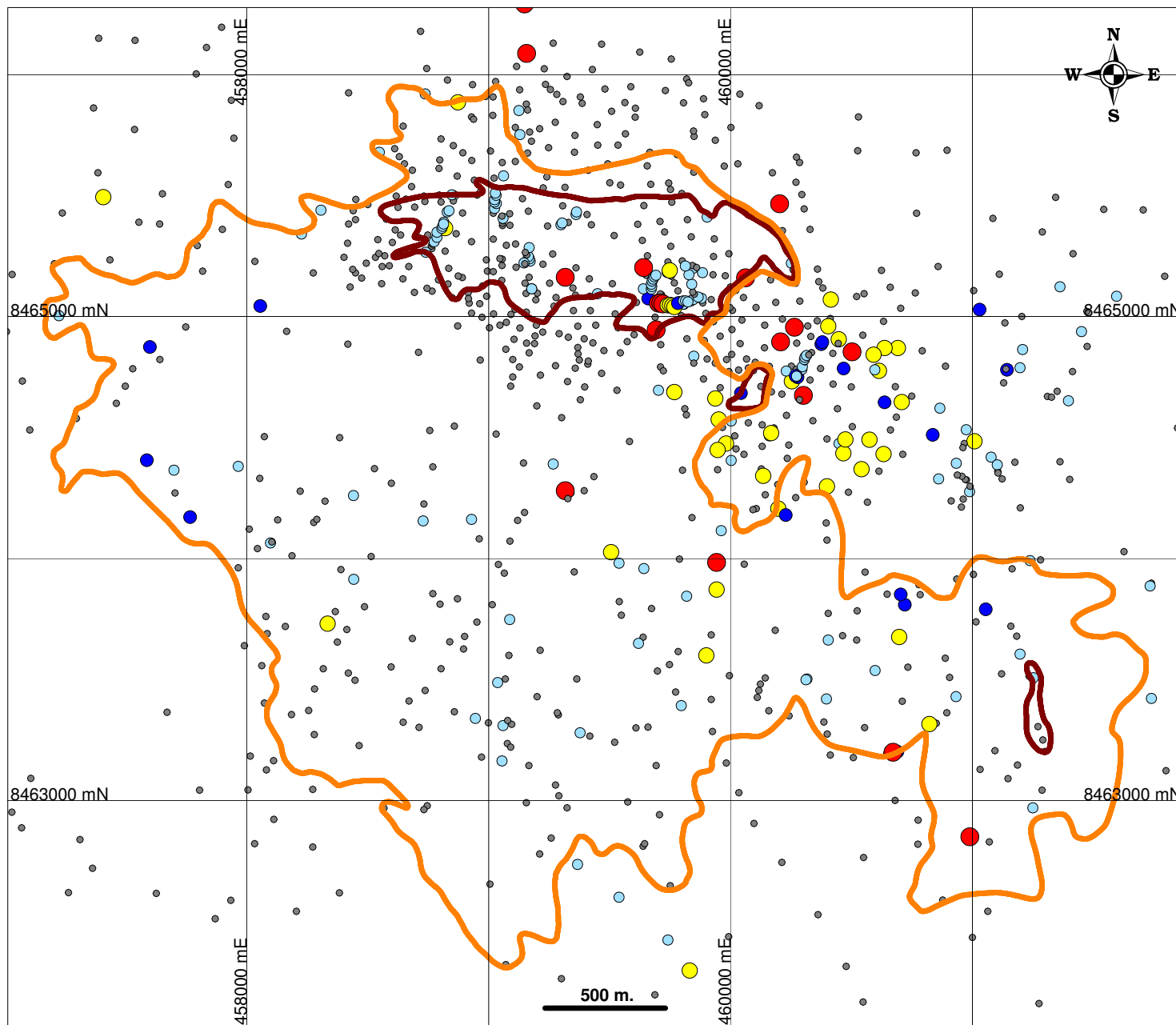
Proyección: PSAD56, UTM
(Zona 18S)

Gráfico: 26

Fecha: 15-09-05

**PROSPECTO PUQUIO
ISOVALORES GEOQUÍMICOS
Pb (ppm)**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO





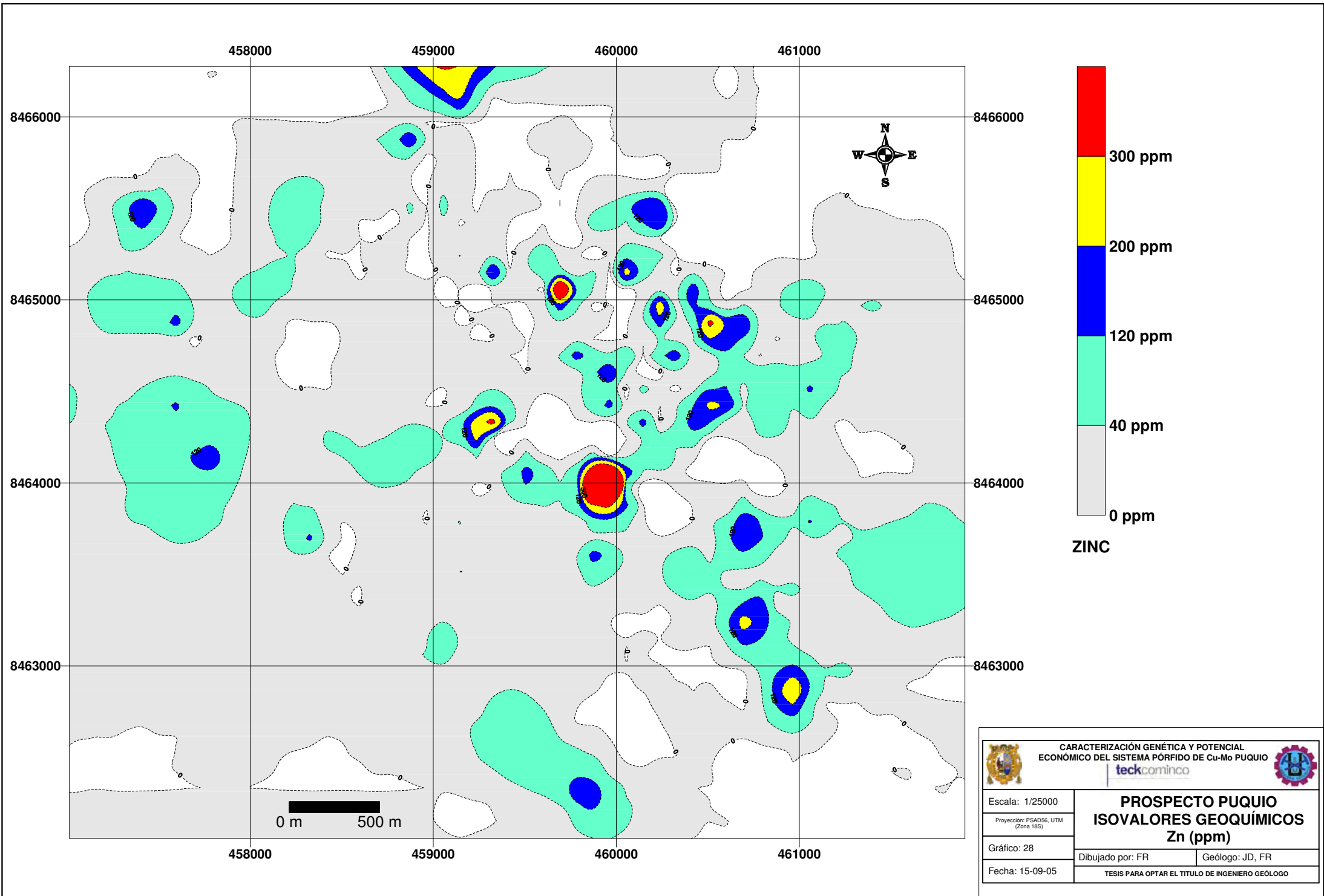
LEYENDA

- Alteración fílica
- Alteración potásica

RANGOS GEOQUÍMICOS Zn (ppm)

- 300 a 1,500 (22)
- 200 a 300 (47)
- 120 a 200 (21)
- 40 a 120 (131)
- 0 a 40 (806)

 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO 	
PROSPECTO PUQUIO VALORES GEOQUÍMICOS Zn (ppm)	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Gráfico: 27 Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



CARACTERIZACIÓN GÉNÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO Cu-Mo PUQUIO

TABLA IV. Distribución Geoquímica en las Unidades Geológicas del Prospecto Puquio

Unidad	Valores Geoquímicos						N° Muestras
	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
Grupo Yura	0-1725	0-300	0-48	0-3	0-692	0-1500	276
Grupo Quilmaná	0-150	0-1	0-2.5	0-0.2	0-12	0.9	9
Incahuasi	0-62	0-58	0-2.5	0-5	0.1	0-300	6
Tiabaya	0-2000	0-200	0-2.5	0-1.5	0-70	0-500	75
Diorita Precursora	0-6340	0-781	0-173	0-20	0-1500	0-679	431
Pórfido Temprano (QPHB)	7-26700	0-100	0-489	0-421	0-279	0-300	114
Andesita Porfírica	12-785	0-30	0-40	0-2	0-656	0-700	18
Pórfido Tardimineral (PHQ)	0-1500	0-50	0-79	0-5	0-3000	0-500	54
Dique Félsico Tardimineral	0-2100	1-115	0-21	0-3	0-12	0-42	7
Brecha Freática	169	25	5	0.9	8	5	1
Brecha Hidrotermal Silíceo	17-641	0-36	0-10	0-1	0-32	0-200	11
Formación Pocoto	2.5-70	0-20	0-0.5	0-0.5	0-70	0-37	24

FIG. 42. DISTRIBUCIÓN GEOQUÍMICA DE COBRE EN EL PÓRFIDO TEMPRANO (SEGÚN LA ALTERACIÓN HIDROTHERMAL)

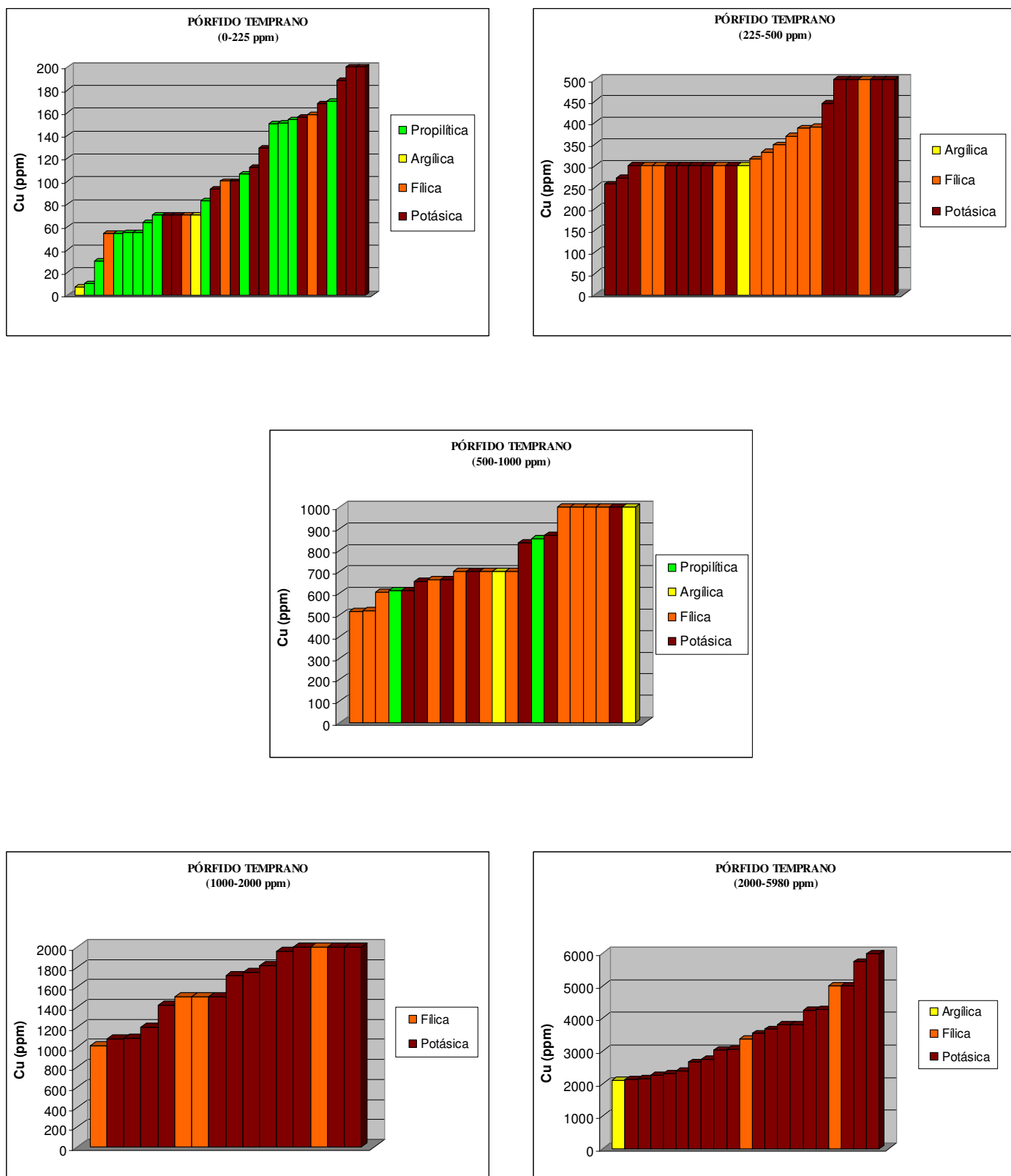
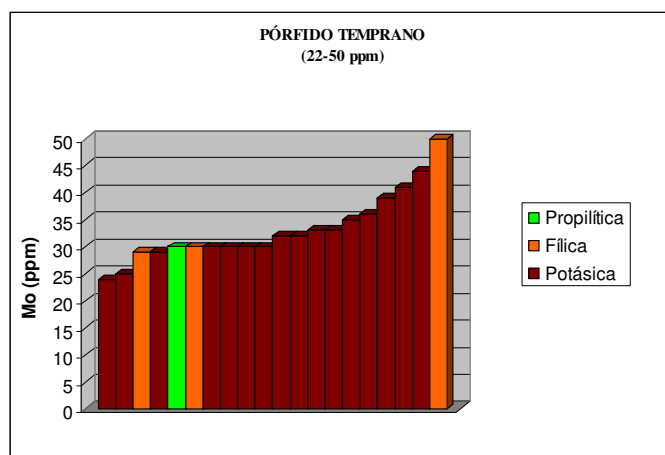
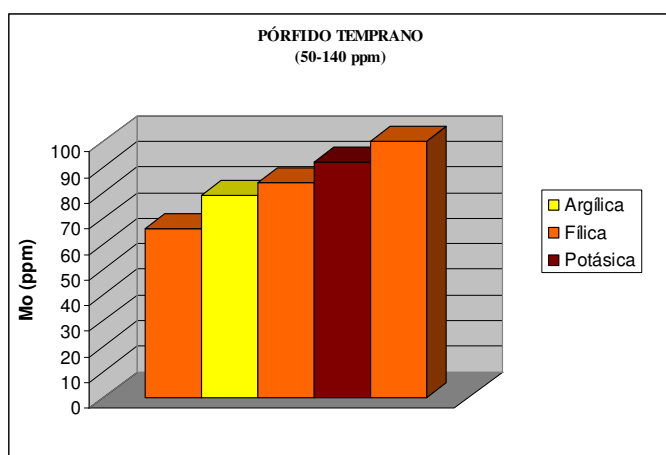
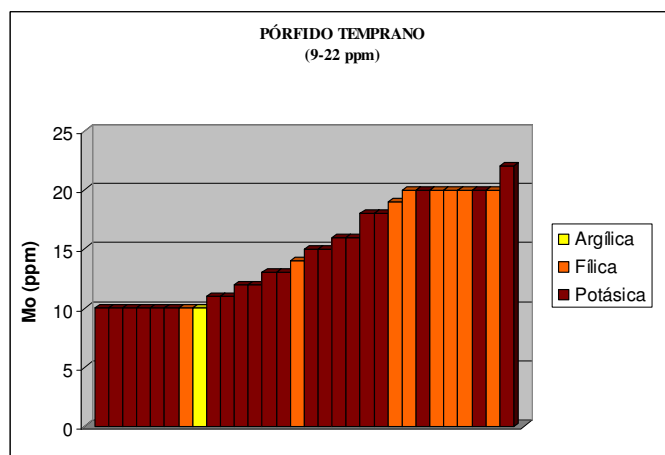
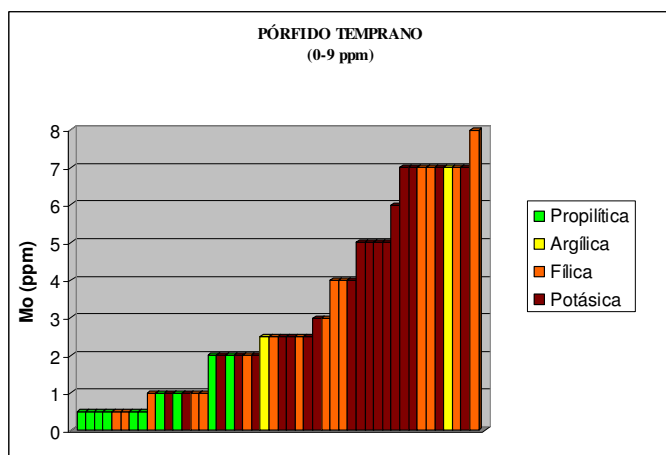


FIG. 43. DISTRIBUCIÓN GEOQUÍMICA DE MOLIBDENO EN EL PÓRFIDO TEMPRANO (SEGÚN LA ALTERACIÓN HIDROTERMAL)



XI PERFORACIÓN.

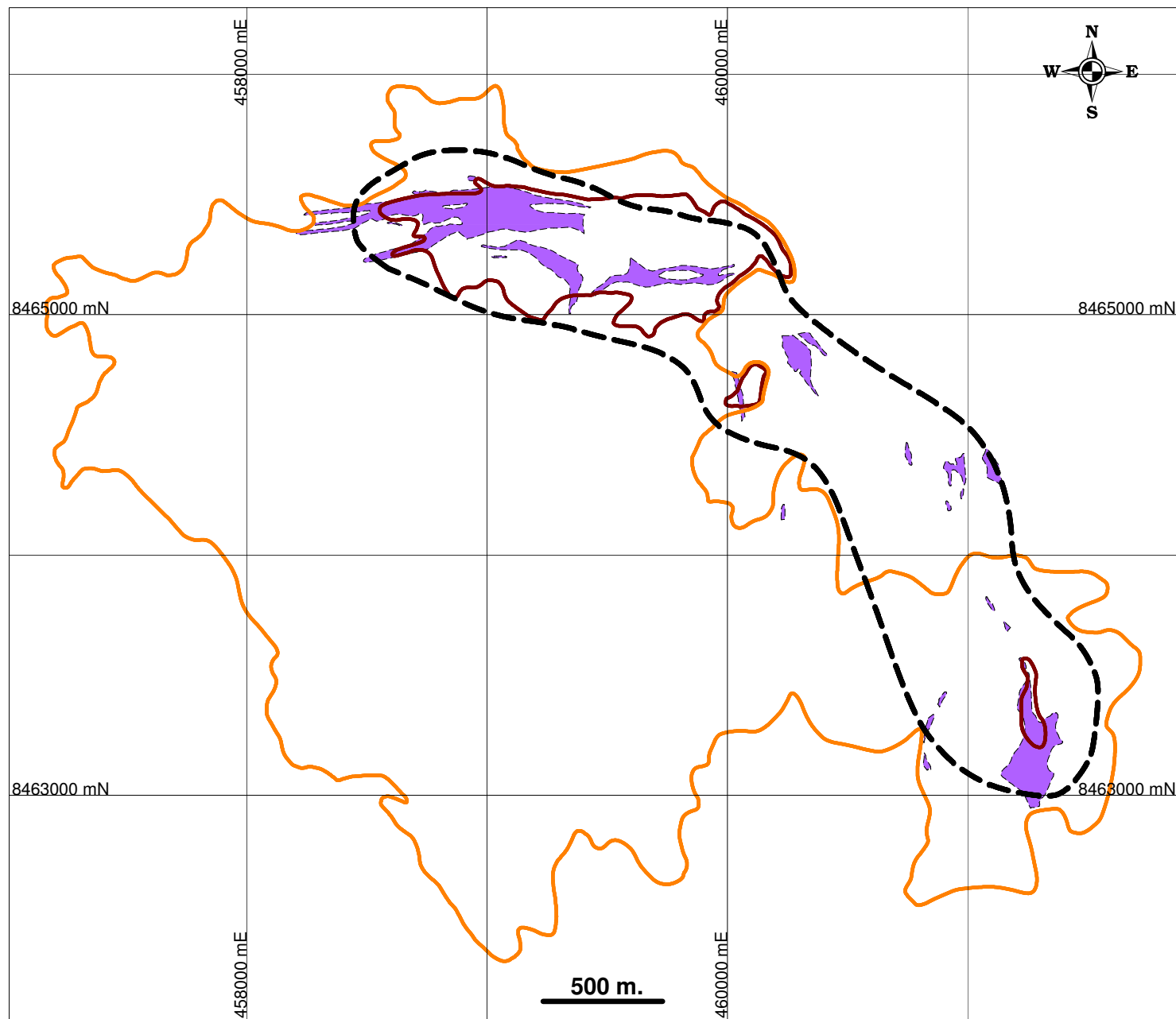
Gracias a los datos de geología, estructural, alteración, mineralización y geoquímica expuestos anteriormente se determinó un target de 4 x 0.6 km. de dirección NO-SE (Graf. 29 y 30) teniendo en consideración los siguientes criterios:

- Exposición del Pórfido Temprano.
- Zonación de alteración potásica y fílica.
- Zonación de vetillas Tipo “A”, “B” y “D”.
- Mineralización de Cu en superficie: zona de óxidos, sulfuros secundarios y sulfuros hipógenos.
- Zonas Geoquímicamente anómalas de Cu y Mo.

Se programaron 7 pozos de perforación (1,832 m), con la finalidad de determinar el potencial económico de la zona de enriquecimiento secundario y de la zona de sulfuros primarios (Graf. 31, 32, 33 y 34). Los resultados de perforación indican que parte del prospecto Puquio es un sistema altamente erosionado y demuestra la existencia de relictos de una zona enriquecida con sulfuros secundarios, con una zona primaria de baja ley (Plano 12 y 13), presentando la misma configuración geoquímica en cuanto Cu-Mo que en superficie. Concluyendo que la zona noreste del prospecto Puquio no presenta ningún potencial económico, ya que el sistema no exhibe una zona de enriquecimiento importante, aunque queda por explorar parte del prospecto en profundidad (zona suroeste y sureste)


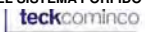

Se elaboraron tres secciones geológicas con la finalidad de determinar la geología de subsuelo y correlacionarla con la de superficie (Plano 11).

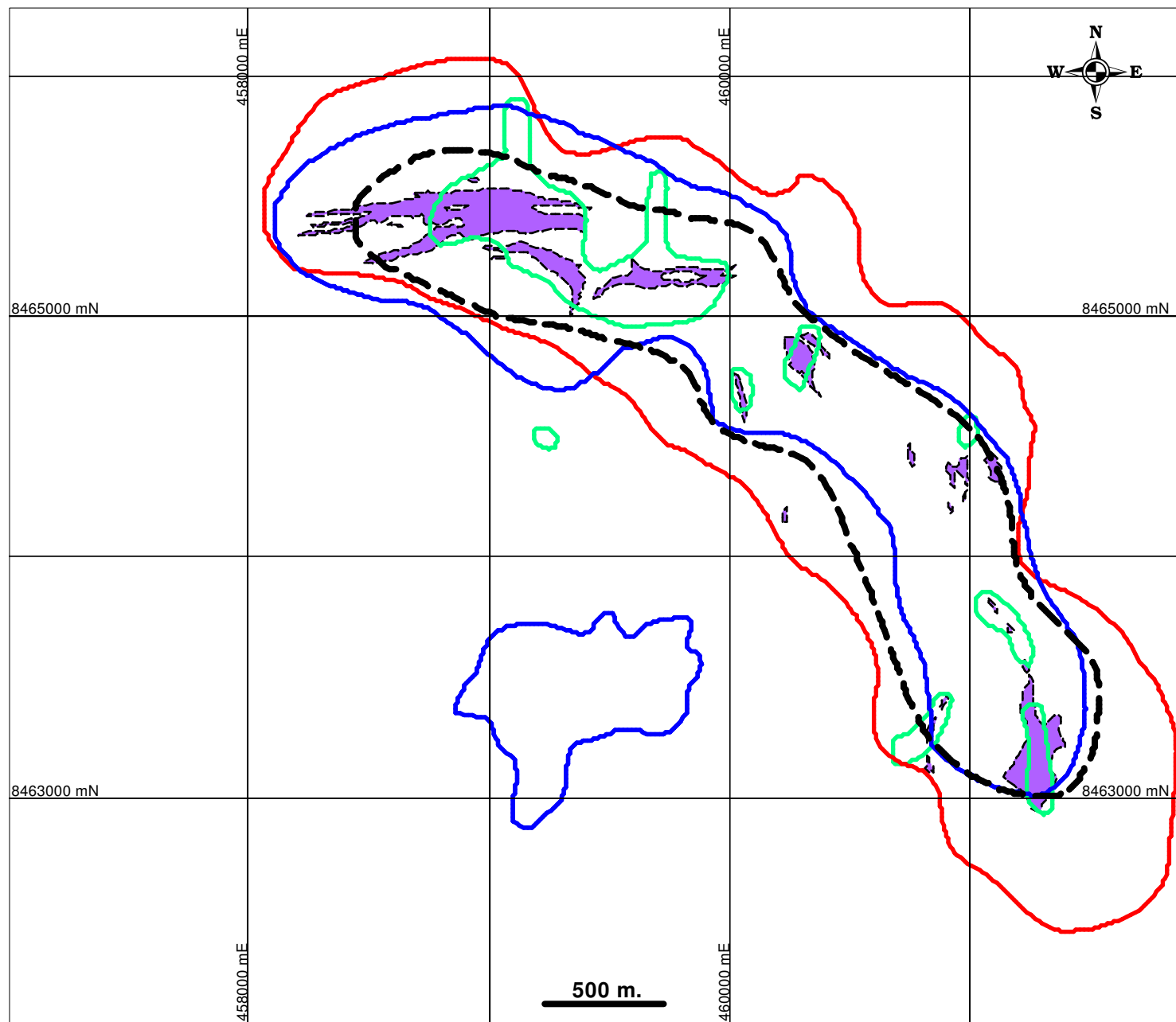
Sección A-A’. Sección mirando al noreste (Plano 14). Se observa en el lado noroeste al pórfido temprano (QPHB) cortado por el intrusivo félsico tardimineral, mientras que al sureste cortado por el pórfido tardimineral (PHQ),



LEYENDA

- Target Perforación Exploratoria
- Limite Alteración Potásica
- Limite Alteración Filica
- Pórfido Temprano (QPHB)

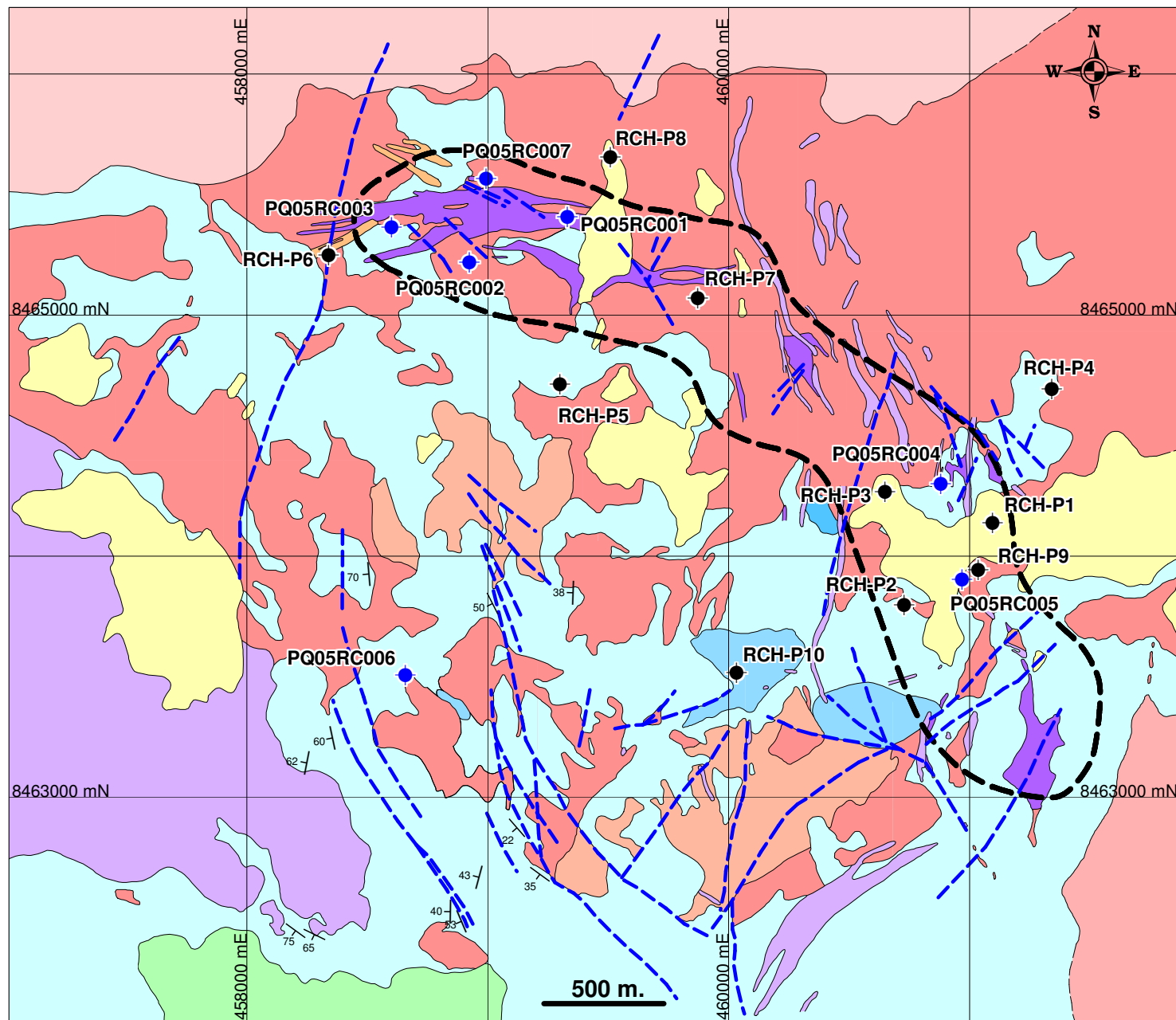
 <p>CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO</p>  		
Escala: 1/25000	PROSPECTO PUQUIO TARGET PERFORACIÓN EXPLORATORIA	
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)		
Gráfico: 29	Dibujado por: FR	Geólogo: JD, FR
Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	



LEYENDA

- Target Perforación Exploratoria
- Anomalía Cu-Mo
- Mineralización Cu
- Area Vetillas Tipo A-B-D
- Pórfido Temprano (QPHB)

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
PROSPECTO PUQUIO TARGET PERFORACIÓN EXPLORATORIA	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR
Gráfico: 30 Fecha: 15-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



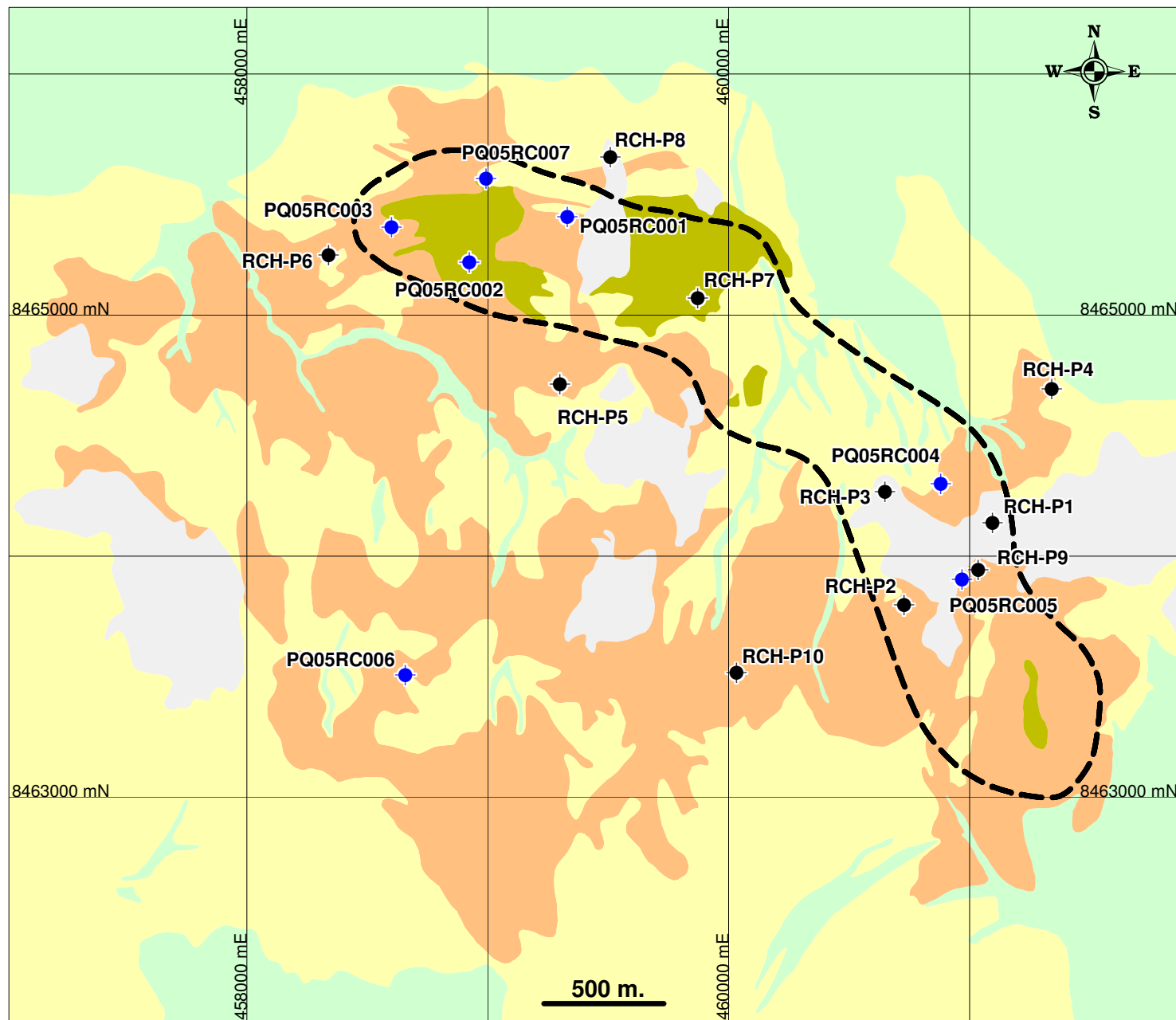
LEGENDA

- Formación Pocoto (Mioceno inferior-medio)
- Dique félsico tardimineral
- Pórfido PHQ tardimineral
- Andesita porfírica
- Brecha hidrotermal sílicea
- Brecha freática
- Pórfido temprano QPHB
- Diorita equigranular precursora
- Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita)
- Super Unidad Incahuasi (granodiorita)
- Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-superior)
- Grupo Yura (Jurásico superior)

SÍMBOLOS

- Falla
- Contacto conocido
- Contacto inferido
- Rumbo y buzamiento
- Pozos perforación TeckCominco
- Pozos perforación Cyprus
- Target perforación exploratoria

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
PROSPECTO PUQUIO POZOS EXPLORATORIOS	
Escala: 1/25000 Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S) Gráfico: 31 Fecha: 25-09-05	Dibujado por: FR Geólogo: JD, FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO



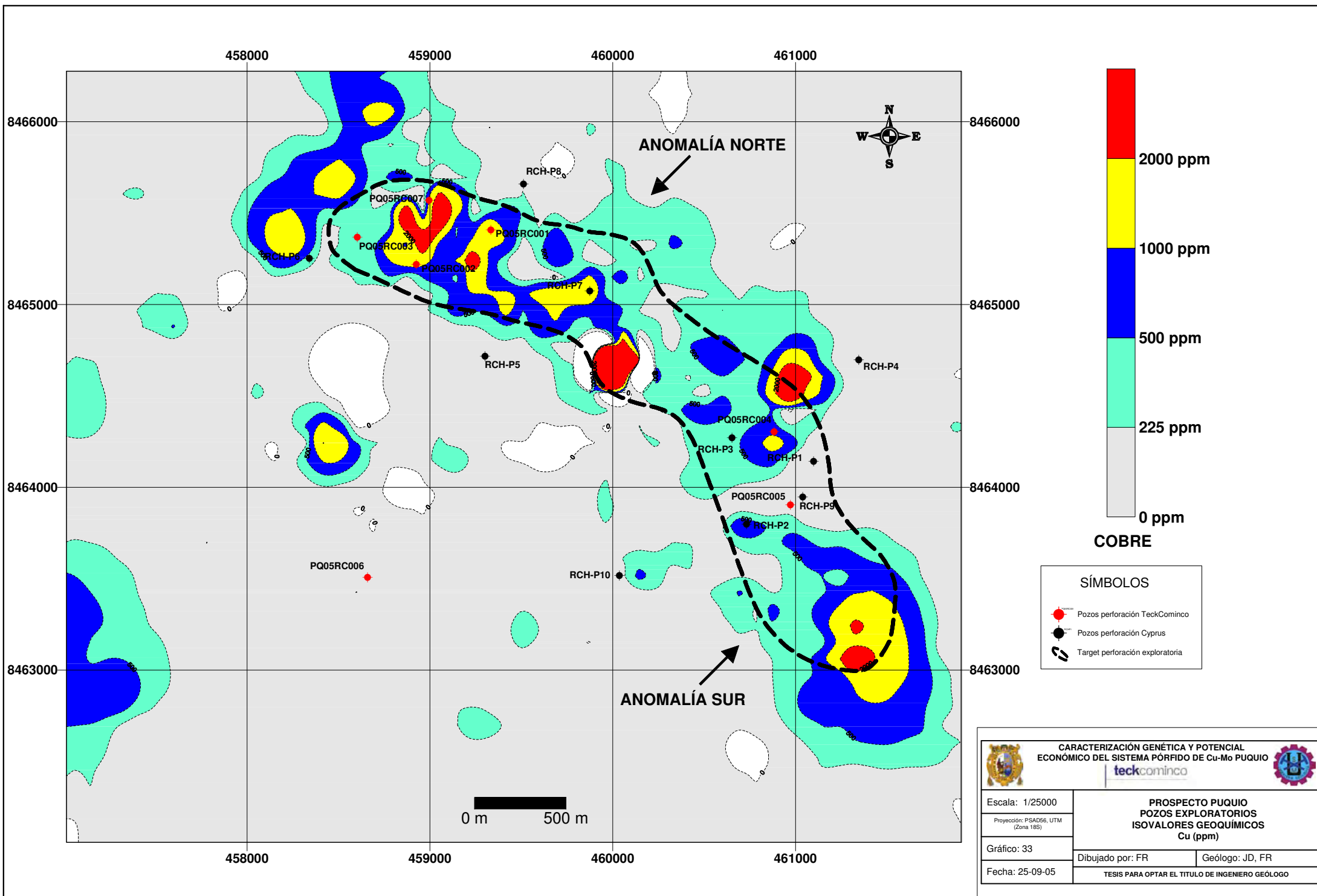
ALTERACIÓN

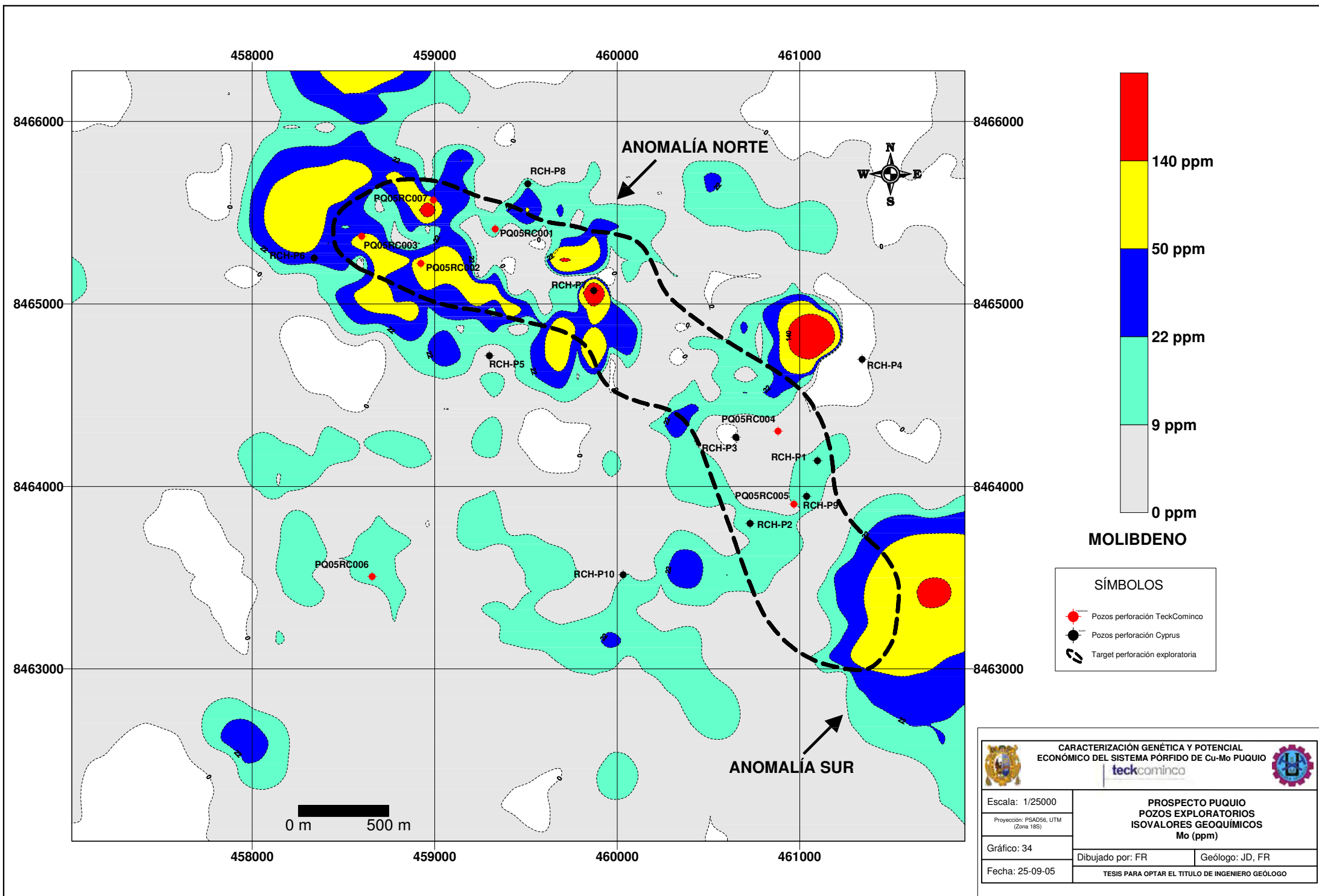
- Roca fresca
- Alteración propilítica
- Alteración argílica
- Alteración fílica
- Alteración potásica

SÍMBOLOS

- Pozos perforación TeckCominco
- Pozos perforación Cyprus
- Target perforación exploratoria

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
teckcominco	
PROSPECTO PUQUIO POZOS EXPLORATORIOS ALTERACIÓN	
Escala: 1/25000	Dibujado por: FR
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Geólogo: JD, FR
Gráfico: 32	
Fecha: 25-09-05	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO





la alteración predominante es potásica y propilítica, existiendo remanentes de alteración fílica hasta de 200 m en la vertical.

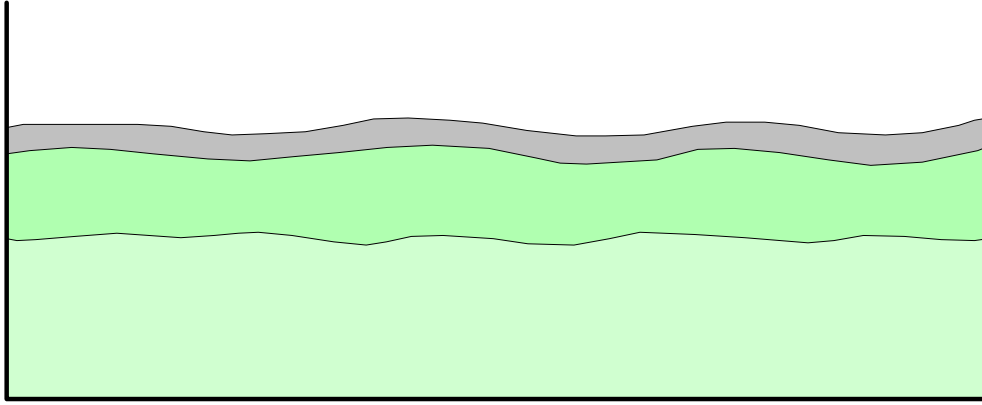
Sección B-B'. Sección mirando al norte (Plano 15). Se observa en el lado oeste al pórfido temprano (QPHB) cortando a la diorita precursora y al este se encuentra el pórfido tardimineral (PHQ), en esta sección se puede observar el alto grado de erosión del prospecto, la alteración fílica es de pobre espesor apenas 50 m, a diferencia de la potásica y propilítica.

Sección C-C'. Sección mirando al oeste (Plano 16). Se observa en el lado norte al pórfido temprano (QPHB) cortado por el pórfido tardimineral (PHQ) y este a su vez por el intrusivo félsico tardimineral, aquí la alteración fílica está mejor preservada alcanzando hasta 300 m de profundidad.

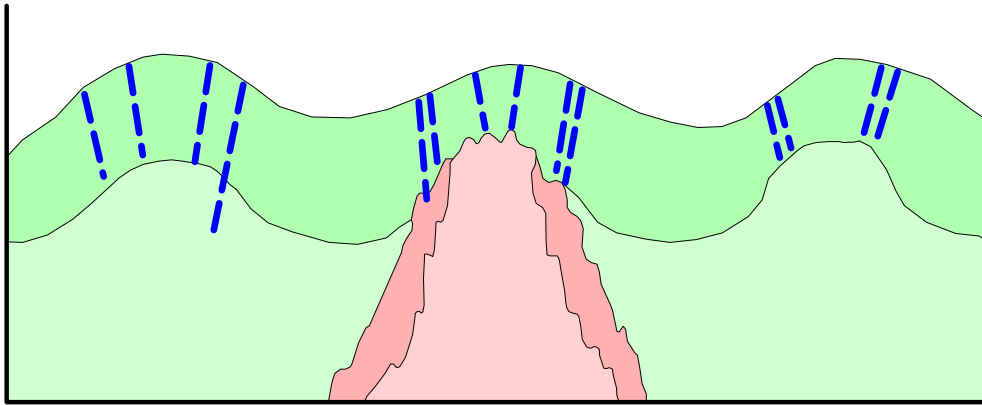
El modelo geológico propuesto en esta Tesis considera que el proyecto Puquio es un sistema pórfido de Cu-Mo de edad Cretácea, emplazado en el segmento Arequipa del Batolito de la Costa, cuyo emplazamiento ha sido controlado por un ambiente compresivo con estructuras de cizalla y extensionales asociadas a la Fase Peruana del ciclo andino. Así mismo se concluye que parte del sistema está altamente erosionado, exhibiendo remanentes de enriquecimiento secundario y mineralización primaria de baja ley de cobre (Graf. 35 y 36). Aunque aun queda por explorar en profundidad parte del pórfido temprano (zona suroeste y sureste).

Mediante los estudios de dataciones radiométricas, microscopia y los datos de campo se ha establecido la secuencia paragenética que se describe en la tabla V.

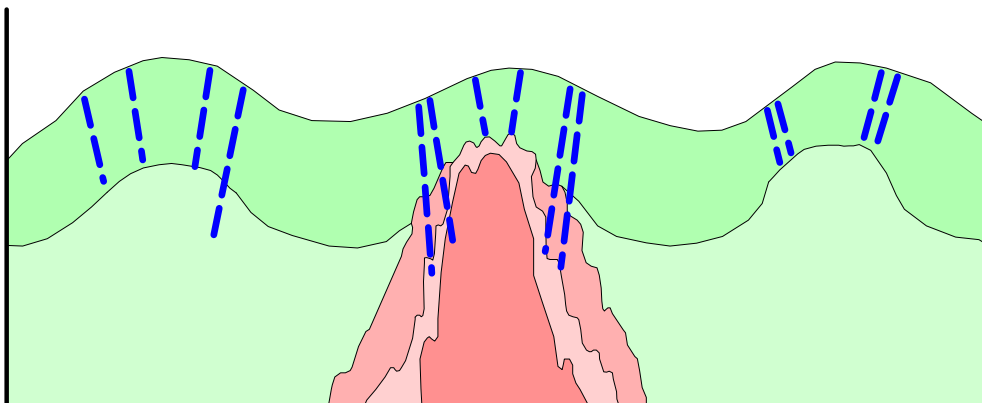
EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL PROSPECTO PUQUIO



A. Sedimentación (Jurásico superior/Cretáceo medio-superior).



B. Plegamiento y fallamiento asociado a la Tectónica Peruana. Intrusión Granodiorita Incahuasi y Granodiorita-tonalita Tiabaya. (Cretáceo superior).



C. Intrusión precursora de la Diorita Precursora. (Cretáceo superior).

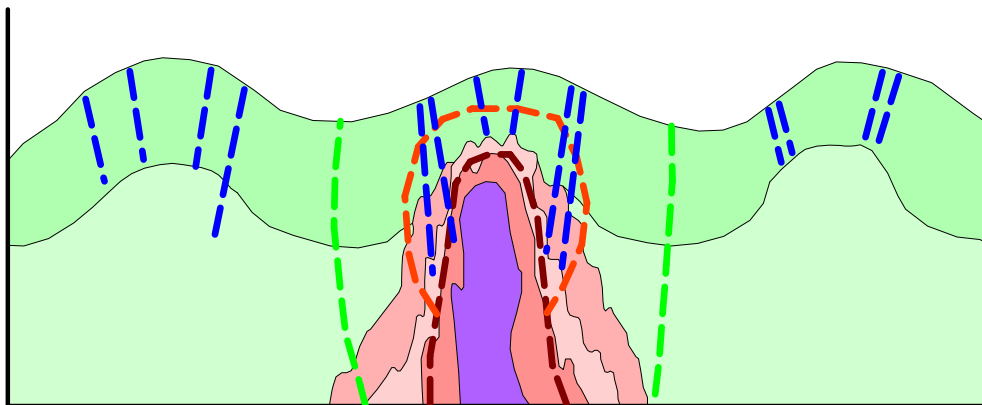
LEGENDA

- Cobertura (Reciente)
- Formación Pocoto (Mioceno inferior-medio)
- Dique félsico tardimineral
- Pórfido tardimineral (PHQ)
- Pórfido temprano (QPHB)
- Diorita equigranular precursora
- Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita)
- Super Unidad Incahuasi (granodiorita)
- Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-superior)
- Grupo Yura (Jurásico Superior)

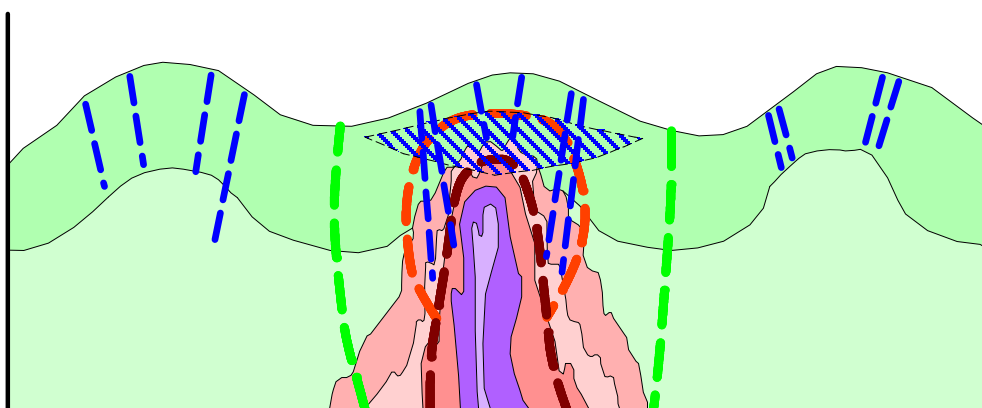
SÍMBOLOS

- Falla
- Alteración propilítica
- Alteración filica
- Alteración potásica
- Blanket

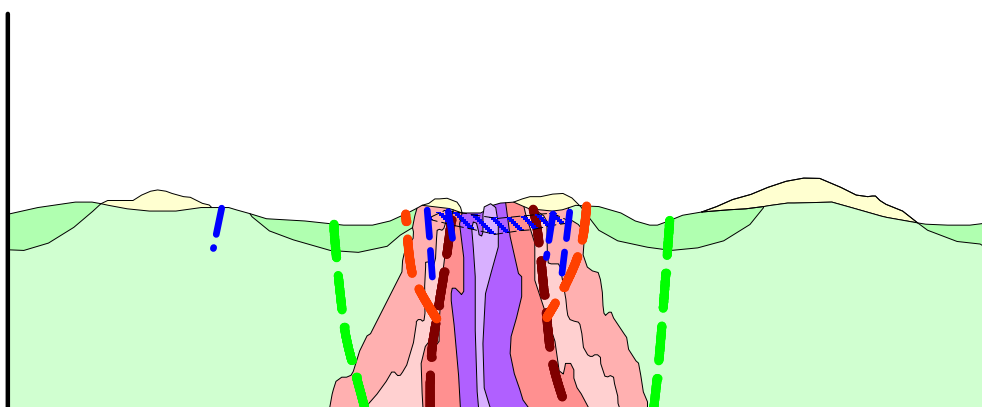
CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
Escala: S/E Proyección: S/P Gráfico: 35 Fecha: 20-01-06	PROSPECTO PUQUIO MODELO GEOLÓGICO
Dibujado por: FR Geólogo: FR TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	



D. Intrusión porfirítica temprana (76 m.a.). Alteración y mineralización hipógena. Brechamiento y fallamiento. Etapa hidrotermal principal. (Cretáceo superior).



E. Intrusiones tardiminerales. Posterior lixiviación. Enriquecimiento secundario. (Cretáceo superior).



F. Erosión. Vulcanismo miocénico. Fallamiento tardío. (Terciario inferior -reciente). Configuración de la topografía actual.

LEGENDA

- Cobertura (Reciente)
- Formación Pocoto (Mioceno inferior-medio)
- Dique félsico tardimineral
- Pórfido tardimineral (PHQ)
- Pórfido temprano (QPHB)
- Diorita equigranular precursora
- Super Unidad Tiabaya (tonalita-granodiorita)
- Super Unidad Incahuasi (granodiorita)
- Grupo Quilmaná (Cretáceo medio-superior)
- Grupo Yura (Jurásico Superior)

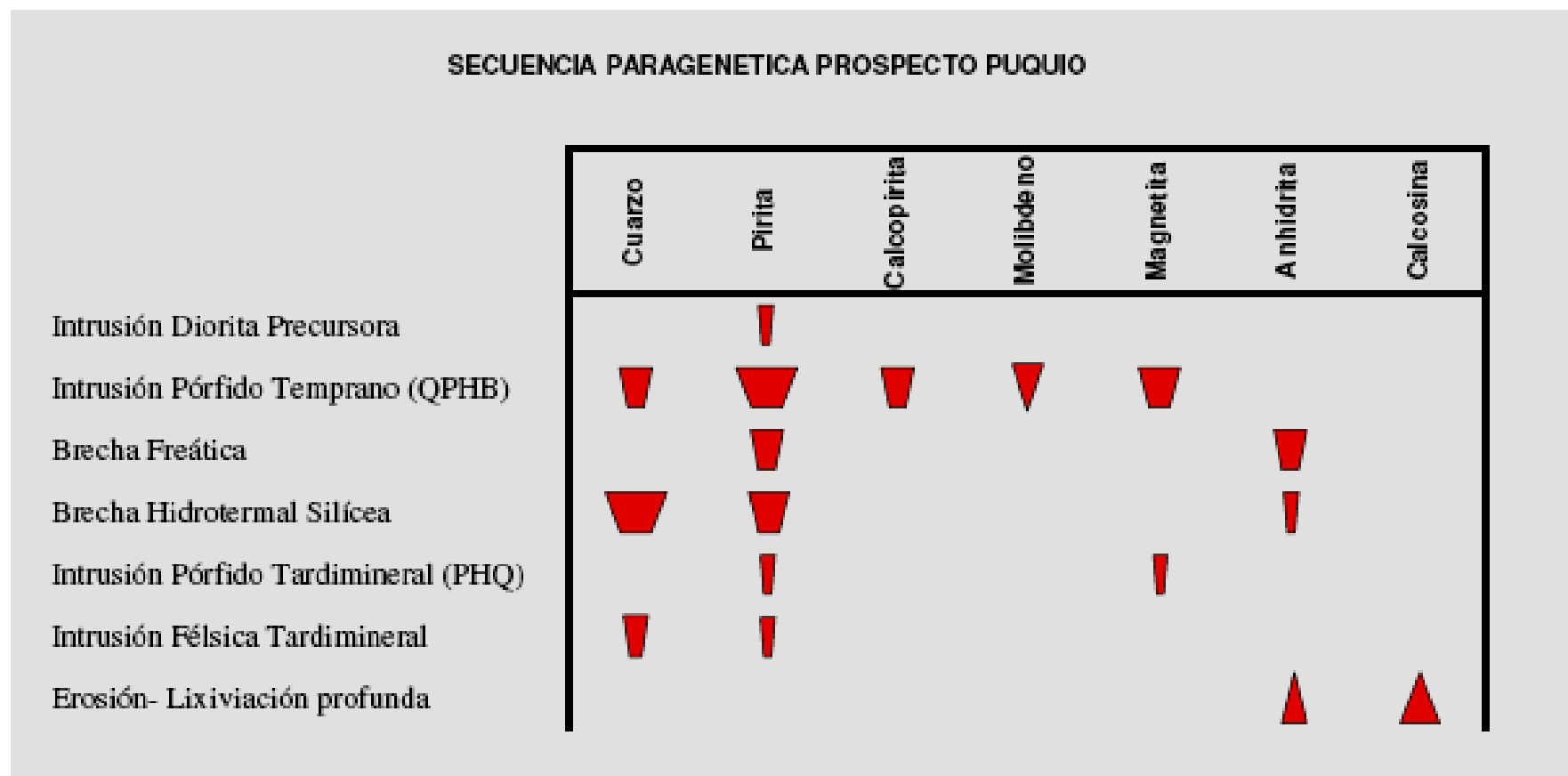
SÍMBOLOS

- Falla
- Alteración propilitica
- Alteración fílica
- Alteración potásica
- Blanket

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
Escala: S/E	PROSPECTO EL PUQUIO MODELO GEOLÓGICO
Proyección: S/P	
Gráfico: 36	
Fecha: 20-01-06	
Dibujado por: FR Geólogo: FR	
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO	

CARACTERIZACIÓN GÉNÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO Cu-Mo PUQUIO

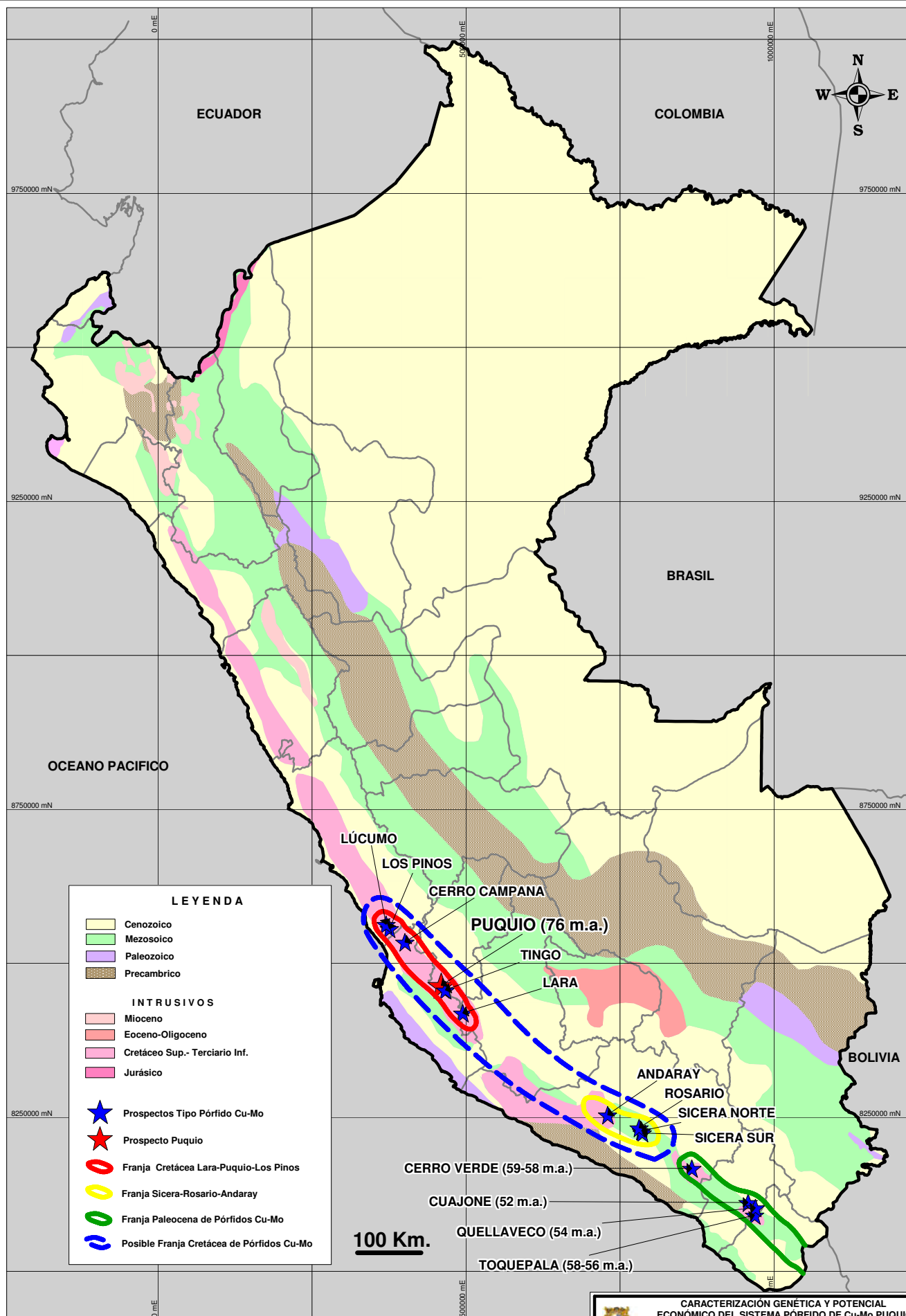
TABLA V. SECUENCIA PARAGENÉTICA DEL PROSPECTO PUQUIO





XII EDAD GÉNÉTICA Y RELACIÓN METALOGÉNICA.

La edad de alteración y mineralización del prospecto Puquio ha sido datada en sericita y biotita hidrotermal por el método Ar/Ar en 76 Ma (UBC et al., 2005). Por lo tanto el sistema porfirítico es de edad Cretácea, relacionándose geológicamente con otros prospectos tipo pórfido de Cu-Mo que conforman la franja “Lara-Puquio-Los Pinos” que se extiende desde el valle del río Cañete hasta el noroeste de Ayacucho (latitud 14.3° sur). La mayoría de prospectos ubicados en esta faja están profundamente erosionados y exponen comúnmente las zonas de alteración potásica. Como consecuencia la mineralización supérgena corresponde a horizontes oxidados compuestos por variedades de óxidos de cobre y zonas de enriquecimiento secundario débiles. Los remanentes de estos prospectos no presentan minerales secundarios de importancia y la mineralización existente es esencialmente primaria y de baja ley de cobre.

La edad de Puquio y la de otros pórfidos de la zona (información oral) nos define la existencia de una “Franja Cretácea de Pórfidos de Cu-Mo” (Graf. 37), ubicada al norte de la Franja Paleocena, y extendiéndose posiblemente entre el valle del río Cañete hasta los límites de Cerro Verde. Esta franja estaría conformada por sistemas porfiríticos erosionados hacia el norte y mejor preservados hacia el sur, lo cual nos definiría un control geológico fundamental y una estrategia nueva con la finalidad de considerar nuevas zonas de exploración.



 	
CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO	
FRANJA CRETÁCEA PÓRFIDOS DE Cu-Mo	
Escala: 1/8'500000	Dibujado por: FR
Proyección: PSAD56, UTM (Zona 18S)	Geólogo: FR
Gráfico: 37	
Fecha: 20-02-06	TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO

XIII CONCLUSIONES.

- El emplazamiento del prospecto Puquio esta relacionado con la fase tectónica Peruana, estando controlado por estructuras de dirección andina NO-SE, la cual esta representada principalmente por el sistema de fallamiento Carapuro.
- El sistema del pórfido de Puquio muestra evidencias de más de un pulso intrusivo mineralizador, esto correlacionado con los resultados de dataciones radiométricas.
- La mineralización de cobre en superficie de Puquio se relaciona con los remanentes del sistema erosionado (sulfuros primarios y secundarios), asociado en el norte con la alteración potásica expuesta y sus bordes transicionales fílico-potásico, y al sureste por la extensión de la zona fílica.
- Parte del sistema porfirítico de Puquio (Target de Perforación) presenta una distribución y configuración geoquímica en profundidad (probada con taladros) similar a la que tenemos en superficie.
- Parte del prospecto Puquio es un sistema altamente erosionado, en donde la existencia de un blanket es prácticamente nulo, y donde la zona primaria es de baja ley de cobre. Aunque queda aun por explorar en profundidad parte de este sistema (suroeste y sureste).
- Cronológicamente la edad de alteración y mineralización del prospecto Puquio es de 76 Ma, definiéndolo como un pórfido cretácico a diferencia de los yacimientos porfiríticos del Paleoceno del sur del Perú.
- En este estudio se establece la existencia de una “Franja Cretácea de Pórfidos de Cu-Mo” en el flanco pacifico andino entre el valle del río Cañete y el norte de Cerro Verde.

XIV BIBLIOGRAFÍA.

- Argon Geochronology Laboratory, Department of Earth and Ocean Sciences, University of British Columbia (UBC), 2005, Report Ar-Ar Age Determination Method, Puquio Project, p. 1-16.
- Camus, F., 2003, Geología de los Sistemas Porfíricos en los Andes de Chile, p. 55-78.
- Clark, A., 2003, The Paleocene-Middle Eocene Porphyry Copper Molybdenum Province of southern Peru: Hypogene and Supergene Ore-Genesis and Metallogenesis: Background Notes for ProExplo Field Trip to the Porphyry Cu-Mo deposits of Southern Peru, p. 1-24.
- Concha, O. y Valle J., 1999, Prospección, Exploración y Desarrollo del Yacimiento de Cuajone: Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, Primer volumen de monografías de Yacimientos minerales del Perú, Historia, Exploración y Geología: Volumen Luís Hochschild Plaut, p. 117-143.
- Corbett, G. and Leach, T., 1998, Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structure, Alteration and Mineralization: Economic Geology, Special Publication N° 6, p. 1-237.
- Díaz, J., 2005, Prospecto Puquio: Teck Cominco Perú S.A, Reporte Interno, p. 1-30.
- Empresa Minera del Centro del Perú S.A. (Centromin Perú S.A.), 1998, Polymetallic Prospects: Ataspaca, El Puquio, Las Orquideas y Yauyurco-Casca: Reporte Interno, p. 1-20.
- Gagliuffi, P., 2005, Estudio Microscópico de Cinco (05) Muestras de Rocas Alteradas y Mineralizadas Sobre Dos (02) Secciones Pulidas y Cinco (05) Secciones Delgadas, p. 1-24.
- Gustafson, L. and Hunt J., 1975, The Porphyry Copper Deposit at El Salvador, Chile: Economic Geology, V 70, N° 5, p. 857-912.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), 1995, Geología del Perú: Boletín N° 55, p. 29-43.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), 2001, Proyectos de Inversión Minera y Prospectos en Estudio: Boletín Especial, p. 1-147.
- Lindsay, N., 1995, Alteration Mineralogy of Hydrothermal Ore Deposits Section IB: The Mineralogy of Hydrothermal Ore Deposits Associated with Magmatism with Special Referent to Andean Examples: University of New Zealand, p. 1-16.

- Llosa, F.; Georgel, M. y Veliz J., 1999, Los Pórfidos Au-Cu de Minas Conga: Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, Primer volumen de monografías de Yacimientos minerales del Perú, Historia, Exploración y Geología: Volumen Luís Hochschild Plaut, p. 177-204.
- MaskaeV, V., 2001, Reseña Metalogénica de Chile y de los Procesos que Determinan la Metalogénesis Andina, p. 1-63.
- MaskaeV, V., 2003, Evolución del Conocimiento de los Procesos Involucrados en la Génesis de los Pórfidos Cupríferos. Traducción y actualización de Hedenquist, J. and Richards, J. (1998), The Influence of Geochemical Techniques on the Development of Genetic Models for Porphyry Copper Deposits, publicado en el V. 10 de Reviews in Economic Geology de la Society of Economic Geologists, p. 1-31.
- Mattos, R. y Valle, J., 1999, Exploración, Geología y Desarrollo del Yacimiento Toquepala: Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, Primer volumen de monografías de Yacimientos minerales del Perú, Historia, Exploración y Geología: Volumen Luís Hochschild Plaut, p. 101-116.
- Montoya, M. and Moretti, A., 2004, Summary Report on the Paleocene Porphyry Copper Belt 2003-2004, Generative Program (Southern-Central Peru): Teck Cominco Perú S.A., Reporte Interno, p. 14-64.
- Montoya, M., 2004, Prospecto Puquio; Resultados, Discusiones y Conclusiones de trabajos de exploración realizados por Centromin (1982-1985) y Cyprus (1998): Teck Cominco Perú S.A., Reporte Interno, p. 1-5.
- Nebocat, J.; Henstridge, D. and Plenge R., 2000, The Discovery and Geologic Setting of the Lara Porphyry Copper Deposit; Southern Coastal Peru: Boletín de la Sociedad Geológica del Perú v. 89, p. 5-12.
- Plazolles, A.; Linares F. y Canchaya M., 1995, Geología de los Pórfidos de Cobre Cerro Verde y Santa Rosa: Sociedad Minera Cerro Verde S.A., CYPRUS, p. 1-20.
- Palacios, O., 1994, Geología de los Cuadrángulos de Santiago de Chocorvos y Paras: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Boletín N° 49, p. 1-117.
- Sánchez, F. Agapito, 1982, Edades Rb-Sr en los Segmentos Arequipa y Toquepala del Batolito de la Costa del Perú: Reporte presentado al V Congreso Latinoamericano de Geología. Buenos Aires, Argentina.
- Sassarini, L. y Huanqui, F., 1986, Proyecto El Puquio: Empresa Minera del Centro del Perú S.A. (Centromin Perú S.A.), Reporte Interno, p. 1-13.

- Seedorf, E.; Dilles, J.; Proffett, M.; Einaudi, M.; Zurcher, L.; Stavast, W.; Johnson, D. and Barton, M., 2005, Porphyry Deposits: Characteristics and Origin of Hypogene Features: Economic Geology 100th Anniversary Volume, p 251-298.
- Sillitoe, R., 1985, Ore-Related Breccias in Volcano-Plutonic Arcs: Economic Geology, V. 80, p. 1467-1514.
- Sillitoe, R., 1988, Epochs of Intrusion-Related Copper Mineralization in the Andes: Journal of South American Earth Sciences, V. 1, p. 89-108.
- Sillitoe, R. and Perelló J., 2005, Andean Copper Province: Tectonomagmatic Settings, Deposit Types, Metallogeny, Exploration, and Discovery: Economic Geology 100th Anniversary Volume, p. 845-890.
- Thompson A. and Thompson J., 1996, Atlas of Alteration, a field and petrographic guide to hydrothermal alteration minerals: Geological Association of Canada, Mineral Deposits Division, p. 1-119.
- Titley, S. R. and Beane, R. E., 1982, Porphyry Copper Deposits: Parte I, Geologic setting, petrology and tectonogenesis: Economic Geology 75th Anniversary Volume, p. 214-234.
- Tosdal, R., 2003, Overview of the Geologic Setting and Porphyry Cu-Mo Deposits of Southern Peru: Prepared for the 3rd International Congress of Prospectors and Explorers, p. 1-22.
- Tosdal, R.; Chavez, W. and Clark A., 2005, Overview of the Geologic Setting and Porphyry Cu-Mo Deposits of Southern Peru: IV International Congress of prospectors and explorers, p. 1-22.
- Townley, B., 2001, Metalogénesis: Hidrotermalismo y Modelos de Yacimientos: Geología Económica, Departamento de Geología, Universidad de Chile, p. 2-44.

APÉNDICES



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-1	459,146	8,465,222	Diorita Equigranular	Fílica	2,050	101	7.0	0.7	67	8	47
PQ-2	459,150	8,465,218	Diorita Equigranular	Potásica	690	31	173.0	1.2	62	6	37
PQ-3	459,640	8,465,115	Diorita Equigranular	Potásica	107	<5	<5	<0.5	37	5	61
PQ-4	459,660	8,465,075	Diorita Equigranular	Potásica	2,965	7	7.0	1.0	33	10	183
PQ-5	459,715	8,465,090	Diorita Equigranular	Potásica	97	<5	6.0	<0.5	45	<5	27
PQ-6	460,850	8,463,320	Pórfido QPHB	Fílica	1,010	<5	7.0	<0.5	15	<5	32
PQ-7	460,158	8,463,372	Grupo Yura	Fílica	83	<5	<5	<0.5	20	5	10
PQ-8	460,775	8,462,920	Diorita Equigranular	Argílica	125	5	7.0	2.1	17	10	19
PQ-9	460,550	8,462,765	Diorita Equigranular	Propilítica	43	21	<5	<0.5	30	12	27
PQ-10	460,400	8,463,275	Brecha hidrotermal	Fílica	111	<5	<5	<0.5	35	8	15
PQ-11	459,290	8,463,020	Grupo Yura	Fílica	20	<5	8.0	<0.5	30	8	14
PQ-12	458,770	8,463,855	Grupo Yura	Fílica	27	11	<5	<0.5	17	<5	14
PQ-13	458,275	8,465,180	Grupo Yura	Fílica	13	<5	<5	<0.5	50	14	35
PQ-14	458,450	8,465,180	Grupo Yura	Fílica	10	10	<5	<0.5	15	7	15
PQ-15	458,450	8,465,400	Pórfido QPHB	Fílica	100	<5	125.0	<0.5	145	12	33
PQ-16	459,435	8,464,339	Diorita Equigranular	Argílica	73	<5	7.0	2.7	20	11	24
PQ-17	459,620	8,463,650	Grupo Yura	Fílica	42	13	<5	0.6	45	7	45
PQ-18	459,259	8,462,846	Diorita Equigranular	Fílica	36	5	11.0	<1	0	0	0
PQ-19	459,521	8,463,241	Diorita Equigranular	Argílica	561	15	15.0	<1	0	0	0
PQ-20	459,328	8,464,248	Andesita porfírica	Argílica	30	15	5.0	<1	0	0	0
PQ-21	459,340	8,464,271	Andesita porfírica	Argílica	61	10	4.0	<1	0	0	0
PQ-22	459,120	8,464,158	Andesita porfírica	Argílica	785	8	40.0	2.0	0	0	0
PQ-23	458,901	8,463,679	Grupo Yura	Fílica	12	10	4.0	<1	0	0	0
PQ-24	459,659	8,463,304	Diorita Equigranular	Fílica	13	<5	1.0	<1	<20	<5	27



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-25	459,796	8,463,393	Grupo Yura	Fílica	70	<5	21.0	<1	41	35	56
PQ-26	459,920	8,463,418	Grupo Yura	Fílica	54	<5	3.0	<1	26	6	17
PQ-27	459,995	8,463,517	Brecha hidrotermal	Fílica	76	6	1.0	<1	37	14	27
PQ-28	459,819	8,463,845	Diorita Equigranular	Argílica	22	8	2.0	<1	20	8	62
PQ-29	460,720	8,463,810	Grupo Yura	Fílica	1,220	19	14.0	<1	33	13	194
PQ-30	461,004	8,463,935	Diorita Equigranular	Fílica	142	22	5.0	<1	34	<5	24
PQ-31	461,740	8,463,899	Formación Pocoto	Fresca	30	<5	<1	<1	<20	<5	37
PQ-32	462,417	8,464,573	Formación Pocoto	Fresca	<5	<5	<1	<1	<20	<5	15
PQ-33	461,847	8,464,540	Diorita Equigranular	Argílica	7	<5	1.0	<1	<20	<5	16
PQ-34	461,596	8,465,084	Diorita Equigranular	Propilítica	68	5	1.0	<1	<20	6	40
PQ-35	461,350	8,464,691	Grupo Yura	Argílica	14	<5	1.0	<1	<20	8	25
PQ-36	460,954	8,464,213	Grupo Yura	Fílica	188	8	1.0	<1	36	<5	20
PQ-37	460,966	8,464,475	Grupo Yura	Fílica	404	18	4.0	<1	33	9	23
PQ-38	460,974	8,464,533	Diorita Equigranular	Fílica	6,340	9	22.0	20.0	127	21	48
PQ-39	460,865	8,464,622	Diorita Equigranular	Propilítica	647	22	22.0	1.0	65	15	63
PQ-40	460,637	8,464,646	Diorita Equigranular	Argílica	766	21	10.0	2.0	162	28	163
PQ-41	460,556	8,463,944	Diorita Equigranular	Argílica	296	15	4.0	<1	<20	<5	20
PQ-42	459,828	8,465,063	Diorita Equigranular	Propilítica	1,490	13	3.0	<1	<20	14	48
PQ-43	459,880	8,465,076	Diorita Equigranular	Propilítica	2,490	148	14.0	1.0	<20	16	64
PQ-44	460,252	8,465,221	Diorita Equigranular	Propilítica	276	9	1.0	1.0	<20	10	74
PQ-45	460,166	8,465,152	Diorita Equigranular	Propilítica	54	5	1.0	<1	<20	<5	31
PQ-46	460,230	8,464,775	Dique PHQ	Propilítica	375	<5	<1	<1	<20	14	83
PQ-47	460,095	8,464,777	Diorita Equigranular	Propilítica	653	29	10.0	1.0	<20	45	31
PQ-48	460,118	8,465,871	Diorita Equigranular	Argílica	59	8	3.0	1.0	<20	24	30



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-49	459,607	8,465,861	Diorita Equigranular	Argílica	21	8	<1	<1	<20	11	8
PQ-50	459,370	8,464,846	Grupo Yura	Fílica	473	34	12.0	1.0	29	8	15
PQ-51	459,702	8,464,696	Grupo Yura	Fílica	296	85	4.0	<1	33	8	50
PQ-52	458,966	8,464,821	Grupo Yura	Fílica	43	15	<1	<1	<20	<5	9
PQ-53	458,872	8,464,961	Grupo Yura	Fílica	64	80	<1	<1	<20	<5	9
PQ-54	458,428	8,465,122	Diorita Equigranular	Fílica	322	24	9.0	2.0	<20	9	34
PQ-55	458,652	8,465,631	Dique félsico	Fílica	63	12	<1	<1	<20	11	10
PQ-56	458,647	8,465,787	Grupo Yura	Fílica	337	35	9.0	1.0	<20	9	26
PQ-57	458,307	8,465,440	Diorita Equigranular	Fílica	997	169	2.0	3.0	30	47	106
PQ-58	459,100	8,464,751	Grupo Yura	Fílica	166	81	3.0	<1	32	6	19
PQ-59	459,110	8,465,030	Diorita Equigranular	Fílica	5	<5	4.0	<1	<20	8	6
PQ-60	458,442	8,464,261	Diorita Equigranular	Argílica	2,660	19	7.0	<1	<20	15	66
PQ-61	458,054	8,464,332	Diorita Equigranular	Argílica	71	8	8.0	<1	45	14	27
PQ-62	457,296	8,464,579	Diorita Equigranular	Argílica	7	6	12.0	<1	40	47	6
PQ-63	458,160	8,463,720	Diorita Equigranular	Argílica	20	8	1.0	<1	<20	<5	12
PQ-64	458,685	8,463,670	Diorita Equigranular	Argílica	5	16	2.0	<1	<20	<5	10
PQ-65	458,999	8,463,322	Diorita Equigranular	Fílica	5	<5	6.0	<1	<20	<5	10
PQ-66	459,277	8,463,065	Grupo Yura	Fílica	10	8	<1	<1	25	<5	9
PQ-67	460,412	8,463,188	Andesita porfírica	Argílica	192	19	6.0	<1	<20	6	15
PQ-68	460,554	8,463,302	Brecha hidrotermal	Fílica	88	6	1.0	<1	25	17	13
PQ-69	460,703	8,463,852	Diorita Equigranular	Argílica	280	14	20.0	1.0	130	41	141
PQ-70	460,710	8,463,411	Brecha hidrotermal	Fílica	631	7	10.0	<1	40	16	37
PQ-71	460,448	8,464,475	Diorita Equigranular	Argílica	655	16	3.0	<1	73	13	62
PQ-72	460,197	8,464,207	Diorita Equigranular	Argílica	725	<5	15.0	1.0	<20	32	230



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-73	459,961	8,464,116	Diorita Equigranular	Argílica	212	18	16.0	<1	137	16	42
PQ-74	460,316	8,463,503	Grupo Yura	Fílica	107	39	5.0	2.0	205	159	76
PQ-75	460,523	8,463,784	Grupo Yura	Fílica	48	<5	3.0	1.0	62	136	34
PQ-76	460,784	8,463,851	Grupo Yura	Fílica	232	24	5.0	1.0	36	38	35
PQ-77	461,362	8,464,400	Grupo Yura	Argílica	18	<5	3.0	<1	34	16	24
PQ-78	461,310	8,464,670	Grupo Yura	Fílica	35	<5	3.0	1.0	42	22	29
PQ-79	460,057	8,463,977	Grupo Yura	Fílica	59	<5	2.0	1.0	53	9	26
PQ-80	460,107	8,464,207	Diorita Equigranular	Propilítica	8	<5	2.0	1.0	45	6	5
PQ-81	460,143	8,464,264	Diorita Equigranular	Argílica	42	5	3.0	1.0	45	6	11
PQ-82	460,160	8,464,507	Diorita Equigranular	Argílica	149	7	3.0	1.0	34	34	41
PQ-83	460,270	8,464,755	Diorita Equigranular	Propilítica	1,340	40	4.0	1.0	58	44	177
PQ-84	460,273	8,464,754	Diorita Equigranular	Propilítica	5,860	464	7.0	1.0	54	15	109
PQ-85	460,278	8,464,754	Diorita Equigranular	Propilítica	727	30	9.0	1.0	39	12	35
PQ-86	459,752	8,464,699	Grupo Yura	Fílica	748	20	2.0	1.0	45	12	34
PQ-87	458,465	8,463,228	Grupo Yura	Fílica	15	9	10.0	1.0	43	18	7
PQ-88	458,185	8,463,356	Grupo Yura	Fílica	206	5	5.0	1.0	37	10	23
PQ-89	458,085	8,463,690	Grupo Yura	Fílica	21	8	4.0	<1	33	8	10
PQ-90	458,099	8,464,065	Diorita Equigranular	Argílica	313	21	28.0	1.0	110	<5	51
PQ-91	460,242	8,463,350	Andesita porfírica	Argílica	111	5	1.0	1.0	47	54	0
PQ-92	460,312	8,463,500	Grupo Yura	Fílica	145	12	3.0	<1	72	26	42
PQ-93	460,396	8,463,420	Dique PHQ	Propilítica	233	21	4.0	<1	243	65	101
PQ-94	460,598	8,463,538	Grupo Yura	Fílica	145	7	8.0	<1	69	29	44
PQ-95	460,697	8,463,676	Grupo Yura	Fílica	183	<5	3.0	<1	56	42	208
PQ-96	460,733	8,463,552	Grupo Yura	Fílica	48	32	1.0	1.0	59	23	20



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-97	459,813	8,465,209	Diorita Equigranular	Potásica	2,100	16	8.0	1.0	46	72	110
PQ-98	459,903	8,465,411	Diorita Equigranular	Potásica	629	45	13.0	1.0	41	17	103
PQ-99	459,167	8,463,145	Grupo Yura	Fílica	14	6	8.0	<1	57	8	18
PQ-100	459,060	8,463,310	Grupo Yura	Fílica	78	6	23.0	<1	94	16	54
PQ-101	459,078	8,463,236	Grupo Yura	Fílica	34	5	34.0	<1	63	<5	27
PQ-102	458,945	8,463,340	Diorita Equigranular	Argílica	15	<5	5.0	<1	35	<5	45
PQ-103	458,738	8,463,455	Diorita Equigranular	Argílica	18	23	3.0	<1	50	<5	22
PQ-104	458,804	8,463,545	Grupo Yura	Fílica	16	<5	3.0	<1	28	<5	39
PQ-105	458,840	8,463,656	Grupo Yura	Fílica	10	10	2.0	<1	86	9	27
PQ-106	458,799	8,463,812	Grupo Yura	Fílica	21	6	5.0	<1	90	<5	28
PQ-107	458,414	8,463,707	Diorita Equigranular	Propilítica	22	<5	2.0	<1	46	<5	25
PQ-108	458,390	8,463,955	Grupo Yura	Fílica	23	<5	4.0	<1	49	5	22
PQ-109	458,256	8,463,373	Grupo Yura	Fílica	16	5	9.0	<1	50	11	21
PQ-110	458,188	8,464,012	Diorita Equigranular	Argílica	13	8	12.0	4.0	35	8	24
PQ-111	458,011	8,464,122	Grupo Yura	Fílica	22	13	3.0	<1	72	14	20
PQ-112	457,965	8,464,381	Diorita Equigranular	Argílica	76	5	2.0	1.0	52	9	49
PQ-113	457,700	8,464,365	Diorita Equigranular	Argílica	42	8	2.0	1.0	70	<5	50
PQ-114	458,278	8,464,149	Grupo Yura	Argílica	70	26	7.0	<1	76	6	15
PQ-115	460,860	8,464,329	Dique PHQ	Argílica	633	5	6.0	3.0	55	14	114
PQ-116	460,836	8,464,511	Diorita Equigranular	Argílica	711	31	3.0	1.0	58	13	168
PQ-117	460,613	8,464,776	Diorita Equigranular	Argílica	320	6	1.0	<1	86	8	226
PQ-118	460,596	8,464,780	Dique PHQ	Propilítica	841	14	8.0	1.0	59	27	111
PQ-119	460,467	8,464,786	Diorita Equigranular	Argílica	592	21	6.0	<1	63	16	136
PQ-120	458,920	8,465,055	Grupo Yura	Fílica	289	57	3.0	<1	47	21	23



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-121	458,740	8,465,266	Grupo Yura	Fílica	1,120	230	9.0	<1	45	11	51
PQ-122	458,820	8,465,366	Pórfido QPHB	Potásica	5,980	92	2.0	<1	41	39	260
PQ-123	458,798	8,465,647	Dique félsico	Fílica	706	115	2.0	<1	41	12	32
PQ-124	460,259	8,465,193	Diorita Equigranular	Potásica	630	13	1.0	<1	40	20	31
PQ-125	460,008	8,465,026	Diorita Equigranular	Argílica	124	25	2.0	<1	26	5	15
PQ-126	459,848	8,464,836	Grupo Yura	Fílica	214	16	4.0	1.0	62	78	57
PQ-127	459,410	8,464,804	Grupo Yura	Fílica	230	18	2.0	<1	65	5	18
PQ-128	459,450	8,465,095	Pórfido QPHB	Potásica	1,090	13	7.0	<1	45	10	40
PQ-129	458,767	8,465,105	Grupo Yura	Fílica	106	24	1.0	<1	39	<5	10
PQ-130	459,091	8,464,713	Grupo Yura	Fílica	53	32	1.0	<1	45	<5	17
PQ-131	459,199	8,464,631	Diorita Equigranular	Argílica	59	5	1.0	<1	48	334	22
PQ-132	459,302	8,464,582	Diorita Equigranular	Argílica	98	18	10.0	<1	58	<5	16
PQ-133	461,134	8,464,974	Diorita Equigranular	Argílica	38	9	1.0	<1	30	50	13
PQ-134	461,397	8,464,652	Diorita Equigranular	Argílica	28	7	1.0	<1	41	12	44
PQ-135	461,451	8,464,938	Diorita Equigranular	Propilítica	30	7	<1	<1	32	<5	68
PQ-136	461,362	8,465,123	Diorita Equigranular	Propilítica	88	10	11.0	<1	59	<5	40
PQ-137	461,289	8,465,350	Diorita Equigranular	Propilítica	100	<5	6.0	<1	110	<5	28
PQ-138	461,005	8,465,107	Diorita Equigranular	Argílica	132	6	40.0	<1	52	8	19
PQ-139	461,029	8,465,029	Diorita Equigranular	Argílica	356	12	9.0	<1	64	388	135
PQ-140	461,143	8,464,780	Diorita Equigranular	Argílica	239	12	1.0	1.0	46	7	128
PQ-141	461,138	8,464,783	Diorita Equigranular	Argílica	585	781	6.0	<1	58	10	24
PQ-142	461,129	8,464,726	Diorita Equigranular	Argílica	77	9	1.0	<1	26	5	25
PQ-143	461,207	8,464,864	Diorita Equigranular	Argílica	137	8	2.0	6.0	88	137	40
PQ-144	461,204	8,465,000	Diorita Equigranular	Argílica	28	5	<1	<1	42	<5	32



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-145	461,327	8,464,667	Grupo Yura	Fílica	39	5	1.0	<1	39	10	25
PQ-146	458,746	8,462,979	Grupo Yura	Fílica	19	6	1.0	<1	37	5	9
PQ-147	458,111	8,463,165	Stock PHQ	Argílica	57	14	9.0	2.0	90	6	18
PQ-148	458,112	8,462,923	Stock PHQ	Argílica	7	5	4.0	<1	52	<5	12
PQ-149	458,930	8,465,825	Grupo Yura	Fílica	155	10	3.0	<1	47	7	31
PQ-150	458,738	8,465,920	Diorita Equigranular	Argílica	263	7	1.0	<1	55	11	47
PQ-151	458,549	8,465,679	Dique félsico	Fílica	2,100	84	21.0	3.0	52	12	42
PQ-152	458,227	8,465,341	Pórfido QPHB	Argílica	2,090	79	4.0	1.0	37	39	63
PQ-153	458,930	8,464,162	Andesita porfírica	Argílica	28	12	2.0	<1	73	10	107
PQ-154	458,730	8,464,156	Grupo Yura	Fílica	10	6	31.0	<1	48	9	95
PQ-155	458,757	8,464,529	Grupo Yura	Fílica	22	<5	3.0	<1	44	<5	31
PQ-156	459,006	8,462,655	Grupo Yura	Fílica	80	7	4.0	<1	220	6	19
PQ-157	459,211	8,462,780	Grupo Yura	Fílica	308	8	6.0	<1	77	<5	11
PQ-158	459,324	8,462,970	Grupo Yura	Fílica	31	5	5.0	<1	74	<5	20
PQ-159	459,639	8,462,812	Grupo Yura	Fílica	10	6	4.0	<1	31	9	20
PQ-160	459,706	8,462,942	Grupo Yura	Fílica	42	5	<1	<1	67	7	27
PQ-161	458,971	8,463,180	Grupo Yura	Fílica	41	6	<1	<1	63	<5	24
PQ-162	460,117	8,463,455	Brecha hidrotermal	Fílica	17	36	2.0	<1	63	<5	21
PQ-163	459,418	8,463,267	Diorita Equigranular	Argílica	16	13	<1	<1	20	6	6
PQ-164	459,639	8,463,675	Diorita Equigranular	Fílica	11	7	3.0	<1	23	<5	10
PQ-165	459,748	8,463,562	Grupo Yura	Fílica	22	19	3.0	<1	101	<5	13
PQ-166	459,784	8,463,616	Grupo Yura	Fílica	82	5	13.0	1.0	80	<5	33
PQ-167	459,942	8,463,872	Diorita Equigranular	Argílica	310	<5	2.0	1.0	101	184	250
PQ-168	459,549	8,463,766	Diorita Equigranular	Fresca	38	11	2.0	<1	70	20	19



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-169	459,539	8,463,981	Diorita Equigranular	Fresca	9	5	1.0	<1	73	6	105
PQ-170	459,693	8,463,145	Grupo Yura	Fílica	10	17	2.0	1.0	85	<5	8
PQ-171	460,111	8,463,427	Brecha hidrotermal	Fílica	85	24	5.0	1.0	134	32	24
PQ-172	460,463	8,463,682	Grupo Yura	Fílica	84	5	<1	<1	28	<5	9
PQ-173	460,521	8,463,664	Grupo Yura	Fílica	16	12	4.0	<1	30	7	<5
PQ-174	459,096	8,463,315	Diorita Equigranular	Argílica	7	0	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-175	459,070	8,463,503	Diorita Equigranular	Argílica	10	0	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-176	459,015	8,463,810	Diorita Equigranular	Potásica	7	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-177	459,041	8,463,976	Diorita Equigranular	Potásica	<5	0	N.A.	<0.5	0	15	0
PQ-178	459,149	8,464,190	Diorita Equigranular	Fílica	70	0	N.A.	<0.5	0	<10	0
PQ-179	459,268	8,464,390	Grupo Yura	Fílica	30	0	N.A.	<0.5	0	<10	<200
PQ-180	459,697	8,463,536	Diorita Equigranular	Potásica	30	20	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-181	459,674	8,463,793	Diorita Equigranular	Potásica	10	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-182	459,506	8,464,027	Pórfido QPHB	Potásica	30	0	N.A.	<0.5	0	<10	200
PQ-183	459,396	8,464,281	Diorita Equigranular	Argílica	10	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-184	459,317	8,464,281	Diorita Equigranular	Argílica	300	30	N.A.	1.0	500	200	700
PQ-185	459,145	8,464,395	Diorita Equigranular	Argílica	150	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-186	459,031	8,464,515	Diorita Equigranular	Argílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-187	460,906	8,463,510	Stock PHQ	Argílica	200	0	N.A.	<0.5	<0.5	0	0
PQ-188	459,900	8,463,600	Stock PHQ	Argílica	70	0	N.A.	0.5	0	0	200
PQ-189	459,943	8,463,984	Grupo Yura	Fílica	300	0	N.A.	0.7	0	150	1,500
PQ-190	460,093	8,464,203	Diorita Equigranular	Argílica	15	0	N.A.	<0.5	0	10	0
PQ-191	460,128	8,464,371	Andesita porfírica	Propilítica	0	0	N.A.	<0.5	0	20	0
PQ-192	460,168	8,464,519	Andesita porfírica	Fílica	300	15	N.A.	0.7	0	50	200



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-193	460,301	8,464,675	Grupo Yura	Fílica	700	0	N.A.	0.7	0	70	300
PQ-194	460,446	8,464,890	Grupo Yura	Fílica	150	0	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-195	460,365	8,465,145	Diorita Equigranular	Propilítica	500	20	N.A.	0.5	2W	0	0
PQ-196	460,305	8,465,445	Grupo Yura	Argílica	300	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-197	460,286	8,465,636	Diorita Equigranular	Argílica	300	0	N.A.	<0.5	0	30	0
PQ-198	459,827	8,465,966	Diorita Equigranular	Argílica	300	0	N.A.	2.0	0	0	0
PQ-199	459,849	8,465,744	Diorita Equigranular	Fílica	150	30	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-200	459,752	8,465,526	Grupo Yura	Fílica	300	15	N.A.	<0.5	0	15	0
PQ-201	459,749	8,465,191	Diorita Equigranular	Argílica	500	10	N.A.	0.0	0	0	200
PQ-202	459,693	8,464,946	Grupo Yura	Fílica	700	30	N.A.	0.0	0	0	300
PQ-203	459,711	8,464,792	Diorita Equigranular	Argílica	70	100	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-204	459,811	8,464,619	Grupo Yura	Fílica	150	0	N.A.	<0.5	0	30	0
PQ-205	460,003	8,464,405	Diorita Equigranular	Argílica	0	7	N.A.	0.5	0	<10	<200
PQ-206	458,274	8,463,047	Stock PHQ	Argílica	<5	0	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-207	458,280	8,463,273	Diorita Equigranular	Argílica	15	7	N.A.	1.0	0	0	0
PQ-208	458,281	8,463,461	Stock PHQ	Argílica	15	30	N.A.	0.5	0	<10	0
PQ-209	458,335	8,463,731	Stock PHQ	Argílica	150	20	N.A.	0.0	0	0	200
PQ-210	458,529	8,464,371	Stock PHQ	Argílica	7	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-211	458,385	8,464,500	Stock PHQ	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-212	458,419	8,464,886	Grupo Yura	Fílica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-213	458,711	8,464,852	Grupo Yura	Fílica	15	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-214	457,498	8,464,712	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-215	457,641	8,464,823	Pórfido QPHB	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	50	0
PQ-216	457,748	8,464,957	Stock PHQ	Argílica	30	7	N.A.	0.0	0	15	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-217	457,819	8,465,188	Stock PHQ	Argílica	15	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-218	457,796	8,465,294	Stock PHQ	Argílica	300	5	N.A.	<0.5	0	15	0
PQ-219	457,899	8,465,360	Grupo Yura	Argílica	70	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-220	458,034	8,465,228	Grupo Yura	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-221	458,165	8,464,939	Diorita Equigranular	Argílica	150	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-222	457,924	8,465,545	Diorita Equigranular	Argílica	150	0	N.A.	0.0	0	70	0
PQ-223	458,422	8,465,924	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	<0.5	0	70	0
PQ-224	458,612	8,465,693	Grupo Yura	Argílica	700	70	N.A.	1.0	0	0	0
PQ-225	456,005	8,464,483	Grupo Yura	Argílica	300	0	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-226	455,878	8,464,750	Grupo Yura	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-227	455,777	8,465,003	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-228	455,626	8,465,276	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	50	0
PQ-229	455,580	8,465,532	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-230	455,558	8,465,836	Diorita Equigranular	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-231	456,800	8,465,946	Diorita Equigranular	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-232	456,698	8,465,572	Grupo Yura	Fílica	50	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-233	456,737	8,465,225	Grupo Yura	Fílica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-234	456,872	8,464,824	Grupo Yura	Fílica	30	0	N.A.	0.5	0	0	0
PQ-235	456,826	8,464,665	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-236	456,738	8,464,513	Diorita Equigranular	Argílica	<5	10	N.A.	<0.5	0	0	200
PQ-237	458,533	8,465,245	Diorita Equigranular	Argílica	700	50	N.A.	5.0	0	0	0
PQ-238	458,748	8,465,337	Grupo Yura	Fílica	300	20	N.A.	0.5	0	70	0
PQ-239	458,953	8,465,502	Grupo Yura	Fílica	150	30	N.A.	<0.5	0	15	0
PQ-240	459,111	8,465,641	Brecha Freática	Fílica	150	70	N.A.	<0.5	0	15	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-241	459,156	8,465,878	Pórfido QPHB	Fílica	150	5	N.A.	<0.5	0	10	0
PQ-242	459,157	8,466,088	Pórfido QPHB	Fílica	200	20	N.A.	0.5	0	0	300
PQ-243	459,087	8,465,425	Brecha hidrotermal	Fílica	700	7	N.A.	0.5	0	<10	0
PQ-244	459,151	8,465,138	Brecha hidrotermal	Fílica	300	150	N.A.	0.5	0	<10	0
PQ-245	459,197	8,464,964	Grupo Quilmaná	Argílica	300	20	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-246	459,167	8,464,850	Grupo Yura	Argílica	70	5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-247	461,402	8,464,327	Grupo Yura	Argílica	30	0	N.A.	<0.5	0	15	0
PQ-248	461,175	8,464,398	Grupo Yura	Argílica	50	7	N.A.	<0.5	0	<10	0
PQ-249	460,961	8,464,458	Stock PHQ	Argílica	150	10	N.A.	0.7	0	15	0
PQ-250	460,749	8,464,671	Stock PHQ	Argílica	150	5	N.A.	<0.5	0	<10	0
PQ-251	460,591	8,464,842	Stock PHQ	Argílica	300	7	N.A.	0.0	0	20	200
PQ-252	460,270	8,464,252	Grupo Yura	Argílica	150	0	N.A.	<0.5	0	20	0
PQ-253	460,398	8,464,077	Diorita Equigranular	Argílica	300	20	N.A.	<0.5	0	<10	0
PQ-254	461,978	8,464,414	Diorita Equigranular	Argílica	7	5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-255	461,990	8,464,681	Grupo Yura	Fílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-256	461,935	8,464,888	Diorita Equigranular	Argílica	7	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-257	461,794	8,465,167	Diorita Equigranular	Argílica	15	0	N.A.	<0.5	0	30	0
PQ-258	461,706	8,465,440	Grupo Yura	Fílica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-259	461,975	8,465,507	Grupo Yura	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-260	461,543	8,465,443	Grupo Yura	Fílica	<5	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-261	461,344	8,465,492	Pórfido QPHB	Potásica	15	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-262	460,895	8,465,687	Pórfido QPHB	Potásica	50	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-263	460,529	8,465,825	Pórfido QPHB	Potásica	7	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-264	460,767	8,465,676	Pórfido QPHB	Potásica	30	7	N.A.	0.0	0	0	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-265	460,769	8,465,427	Pórfido QPHB	Potásica	30	10	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-266	460,857	8,465,207	Pórfido QPHB	Potásica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-267	461,416	8,465,260	Pórfido QPHB	Potásica	7	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-268	461,473	8,465,022	Pórfido QPHB	Potásica	30	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-269	461,474	8,464,877	Pórfido QPHB	Potásica	30	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-270	461,414	8,464,773	Stock PHQ	Argílica	15	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-271	456,997	8,464,167	Pórfido QPHB	Potásica	150	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-272	456,756	8,464,001	Pórfido QPHB	Potásica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-273	456,522	8,463,715	Diorita Equigranular	Argílica	150	0	N.A.	0.0	0	150	200
PQ-274	456,207	8,463,118	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-275	455,926	8,463,739	Diorita Equigranular	Argílica	150	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-276	455,651	8,463,608	Diorita Equigranular	Fílica	150	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-277	455,361	8,463,490	Diorita Equigranular	Fílica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-278	455,039	8,463,599	Grupo Yura	Fílica	0	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-279	454,771	8,463,584	Grupo Yura	Fílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-280	454,502	8,463,726	Grupo Yura	Fílica	7	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-281	459,575	8,462,994	Pórfido QPHB	Fílica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-282	459,645	8,462,822	Pórfido QPHB	Fílica	15	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-283	459,751	8,462,648	Pórfido QPHB	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-284	459,831	8,462,298	Pórfido QPHB	Potásica	150	7	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-285	459,850	8,461,801	Grupo Yura	Fílica	150	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-286	460,012	8,461,408	Pórfido QPHB	Fílica	15	5	N.A.	0.0	0	0	500
PQ-287	460,187	8,461,010	Grupo Yura	Fílica	<5	0	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-288	461,707	8,461,157	Grupo Yura	Propilítica	30	0	N.A.	0.0	0	10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-289	461,712	8,461,294	Diorita Equigranular	Argílica	700	10	N.A.	0.0	0	20	200
PQ-290	461,615	8,461,576	Andesita porfírica	Argílica	500	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-291	461,568	8,461,809	Dique PHQ	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-292	461,410	8,462,018	Grupo Yura	Fílica	150	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-293	461,275	8,462,162	Grupo Yura	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-294	461,000	8,462,434	Grupo Yura	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-295	460,877	8,462,589	Pórfido QPHB	Fílica	0	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-296	460,774	8,462,820	Pórfido QPHB	Potásica	30	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-297	460,680	8,463,001	Pórfido QPHB	Potásica	50	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-298	460,508	8,463,178	Pórfido QPHB	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	100	0
PQ-299	460,386	8,463,325	Pórfido QPHB	Potásica	150	5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-300	461,120	8,463,524	Pórfido QPHB	Potásica	500	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-301	461,147	8,463,091	Pórfido QPHB	Potásica	700	20	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-302	461,070	8,462,830	Pórfido QPHB	Potásica	700	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-303	461,063	8,462,542	Diorita Equigranular	Potásica	150	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-304	461,956	8,461,766	Diorita Equigranular	Potásica	<5	5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-305	462,275	8,462,967	Pórfido QPHB	Potásica	50	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-306	462,240	8,463,334	Pórfido QPHB	Potásica	5	15	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-307	459,992	8,462,438	Pórfido QPHB	Potásica	150	15	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-308	461,110	8,465,175	Pórfido QPHB	Potásica	70	5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-309	461,085	8,465,406	Pórfido QPHB	Potásica	0	20	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-310	460,525	8,465,686	Stock PHQ	Argílica	30	30	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-311	460,398	8,464,494	Diorita Equigranular	Potásica	300	20	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-312	460,661	8,464,532	Grupo Yura	Fílica	300	30	N.A.	0.0	0	15	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-313	460,961	8,464,246	Grupo Yura	Fílica	1,000	5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-314	461,105	8,464,362	Grupo Yura	Fílica	70	0	N.A.	<0.5	0	<10	0
PQ-315	461,198	8,464,210	Pórfido QPHB	Fílica	200	15	N.A.	1.5	0	15	0
PQ-316	461,197	8,464,788	Grupo Yura	Fílica	300	30	N.A.	1.5	0	150	<200
PQ-317	460,888	8,464,795	Pórfido QPHB	Fílica	300	30	N.A.	0.0	0	70	0
PQ-318	459,842	8,465,211	Pórfido QPHB	Fílica	700	150	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-319	459,773	8,463,449	Diorita Equigranular	Fílica	70	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-320	459,609	8,463,300	Diorita Equigranular	Argílica	20	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-321	459,289	8,463,354	Diorita Equigranular	Potásica	30	20	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-322	459,540	8,463,823	Diorita Equigranular	Potásica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-323	459,354	8,463,945	Diorita Equigranular	Potásica	30	10	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-324	458,897	8,463,627	Diorita Equigranular	Potásica	7	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-325	458,952	8,463,737	Diorita Equigranular	Potásica	5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-326	458,871	8,463,834	Diorita Equigranular	Potásica	15	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-327	458,487	8,463,801	Diorita Equigranular	Potásica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-328	458,671	8,463,412	Diorita Equigranular	Potásica	7	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-329	458,421	8,463,527	Diorita Equigranular	Potásica	20	<5	N.A.	0.5	0	70	0
PQ-330	458,647	8,463,324	Grupo Yura	Fílica	20	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-331	458,082	8,463,127	Grupo Yura	Argílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-332	458,073	8,463,403	Diorita Equigranular	Potásica	5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-333	458,063	8,463,557	Diorita Equigranular	Potásica	70	5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-334	458,080	8,463,761	Diorita Equigranular	Potásica	70	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-335	458,128	8,464,160	Diorita Equigranular	Potásica	0	15	N.A.	0.0	0	50	0
PQ-336	458,324	8,464,238	Diorita Equigranular	Potásica	150	5	N.A.	0.0	0	30	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-337	458,859	8,464,548	Diorita Equigranular	Potásica	70	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-338	458,384	8,462,619	Diorita Equigranular	Potásica	0	<5	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-339	458,205	8,462,543	Diorita Equigranular	Potásica	70	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-340	457,935	8,462,588	Diorita Equigranular	Potásica	30	50	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-341	457,627	8,462,617	Diorita Equigranular	Potásica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-342	457,363	8,462,721	Pórfido QPHB	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-343	457,070	8,462,888	Diorita Equigranular	Potásica	700	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-344	456,923	8,463,180	Pórfido QPHB	Potásica	1,500	5	N.A.	5.0	0	<10	0
PQ-345	456,588	8,463,539	Pórfido QPHB	Potásica	150	0	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-346	457,264	8,462,620	Dique PHQ	Argílica	200	0	N.A.	<0.5	0	15	0
PQ-347	459,920	8,463,685	Dique félsico	Fílica	150	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-348	459,072	8,462,323	Dique PHQ	Fílica	150	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-349	459,111	8,462,041	Pórfido QPHB	Potásica	200	5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-350	459,302	8,462,265	Pórfido QPHB	Potásica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-351	459,687	8,462,198	Pórfido QPHB	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-352	460,253	8,461,600	Pórfido QPHB	Potásica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-353	460,895	8,461,460	Pórfido QPHB	Potásica	20	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-354	461,235	8,460,882	Pórfido QPHB	Potásica	30	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-355	461,046	8,461,163	Pórfido QPHB	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-356	461,108	8,461,531	Pórfido QPHB	Potásica	15	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-357	461,139	8,461,744	Pórfido QPHB	Potásica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-358	460,863	8,461,928	Incahuasi	Propilítica	0	15	N.A.	0.0	0	50	0
PQ-359	459,741	8,462,424	Tiabaya	Propilítica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	<200
PQ-360	459,539	8,462,601	Dique PHQ	Propilítica	0	<5	N.A.	0.0	0	10	<200



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-361	459,368	8,462,737	Diorita Equigranular	Propilítica	300	<5	N.A.	0.5	0	<10	<200
PQ-362	463,433	8,461,142	Pórfido QPHB	Propilítica	0	30	N.A.	5.0	0	0	300
PQ-363	462,807	8,461,272	Pórfido QPHB	Propilítica	15	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-364	462,756	8,461,486	Pórfido QPHB	Propilítica	30	50	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-365	460,194	8,461,499	Pórfido QPHB	Propilítica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-366	457,479	8,468,053	Pórfido QPHB	Propilítica	0	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-367	457,731	8,467,898	Pórfido QPHB	Propilítica	15	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-368	457,786	8,467,653	Pórfido QPHB	Propilítica	10	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-369	457,987	8,467,536	Dique PHQ	Propilítica	30	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-370	458,276	8,467,720	Dique PHQ	Propilítica	10	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-371	458,574	8,467,948	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-372	458,862	8,468,057	Diorita Equigranular	Fílica	70	5	N.A.	0.0	0	50	0
PQ-373	458,193	8,467,277	Dique félsico	Fílica	200	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-374	458,475	8,467,294	Pórfido QPHB	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-375	458,661	8,467,049	Pórfido QPHB	Fílica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-376	458,814	8,466,819	Diorita Equigranular	Fílica	0	<5	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-377	458,779	8,467,275	Dique PHQ	Propilítica	300	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-378	459,058	8,467,287	Diorita Equigranular	Fílica	70	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-379	459,336	8,467,264	Dique PHQ	Fílica	500	0	N.A.	1.0	0	30	0
PQ-380	459,559	8,467,265	Dique PHQ	Fílica	70	<5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-381	460,130	8,467,528	Pórfido QPHB	Fílica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-382	460,488	8,467,602	Grupo Yura	Fílica	70	<5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-383	460,571	8,467,779	Grupo Yura	Fílica	15	<5	N.A.	0.0	0	70	0
PQ-384	460,685	8,467,678	Pórfido QPHB	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	15	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-385	460,011	8,467,069	Grupo Yura	Propilítica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-386	460,212	8,466,845	Dique PHQ	Propilítica	20	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-387	460,495	8,466,563	Pórfido QPHB	Propilítica	30	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-388	460,184	8,463,704	Pórfido QPHB	Propilítica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-389	460,404	8,463,774	Pórfido QPHB	Propilítica	70	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-390	460,647	8,463,853	Pórfido QPHB	Propilítica	70	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-391	460,779	8,463,892	Grupo Yura	Fílica	7	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-392	460,935	8,463,915	Grupo Yura	Fílica	10	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-393	461,281	8,463,995	Grupo Yura	Fílica	<5	<5	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-394	461,626	8,464,028	Grupo Yura	Propilítica	10	5	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-395	461,871	8,464,058	Grupo Yura	Fílica	10	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-396	462,114	8,464,132	Diorita Equigranular	Propilítica	7	5	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-397	462,446	8,464,199	Andesita porfírica	Propilítica	15	5	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-398	459,926	8,463,286	Andesita porfírica	Propilítica	20	10	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-399	459,983	8,463,155	Grupo Yura	Fílica	15	30	N.A.	1.0	0	15	0
PQ-400	460,035	8,463,033	Diorita Equigranular	Propilítica	15	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-401	460,097	8,462,906	Diorita Equigranular	Propilítica	20	10	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-402	460,212	8,462,745	Diorita Equigranular	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-403	460,361	8,462,529	Andesita porfírica	Propilítica	30	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-404	460,478	8,462,315	Grupo Yura	Propilítica	50	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-405	460,548	8,462,168	Grupo Yura	Propilítica	50	0	N.A.	<0.5	0	10	0
PQ-406	460,659	8,462,006	Grupo Yura	Fílica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-407	463,515	8,465,145	Brecha hidrotermal	Fílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-408	463,446	8,465,154	Grupo Yura	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	<10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-409	463,385	8,465,154	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-410	463,325	8,465,150	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-411	463,133	8,465,148	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-412	462,959	8,465,151	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-413	462,746	8,465,173	Diorita Equigranular	Argílica	<5	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-414	462,525	8,465,190	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-415	462,284	8,465,306	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-416	462,124	8,465,385	Diorita Equigranular	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-417	462,533	8,465,040	Diorita Equigranular	Argílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-418	462,564	8,464,907	Diorita Equigranular	Argílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-419	462,613	8,464,777	Diorita Equigranular	Argílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-420	462,711	8,464,664	Pórfido QPHB	Potásica	<5	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-421	462,844	8,464,558	Diorita Equigranular	Potásica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-422	462,600	8,464,661	Grupo Yura	Fílica	<5	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-423	462,594	8,464,464	Grupo Yura	Fílica	<5	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-424	457,545	8,467,847	Diorita Equigranular	Argílica	<5	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-425	457,582	8,467,644	Stock PHQ	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-426	457,656	8,467,471	Grupo Yura	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-427	457,756	8,467,298	Grupo Yura	Fílica	70	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-428	457,794	8,467,123	Diorita Equigranular	Fílica	5	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-429	457,851	8,466,877	Grupo Yura	Fílica	10	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-430	457,843	8,466,663	Grupo Yura	Fílica	30	0	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-431	457,845	8,466,454	Grupo Yura	Propilítica	70	0	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-432	457,897	8,466,196	Grupo Yura	Propilítica	10	0	N.A.	1.0	0	15	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-433	457,937	8,465,893	Diorita Equigranular	Argílica	10	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-434	457,948	8,465,737	Grupo Yura	Fílica	20	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-435	458,027	8,467,030	Diorita Equigranular	Propilítica	70	5	N.A.	0.0	0	20	300
PQ-436	458,201	8,466,906	Grupo Yura	Fílica	10	0	N.A.	0.0	0	50	0
PQ-437	458,376	8,466,747	Grupo Yura	Fílica	30	0	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-438	458,526	8,466,576	Grupo Yura	Fílica	50	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-439	458,656	8,466,361	Grupo Yura	Fílica	1,000	200	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-440	458,719	8,466,178	Grupo Yura	Fílica	300	10	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-441	458,744	8,466,025	Diorita Equigranular	Argílica	2,000	30	N.A.	1.5	0	0	0
PQ-442	458,938	8,466,651	Tiabaya	Propilítica	70	<5	N.A.	0.0	0	10	200
PQ-443	459,021	8,466,465	Dique félsico	Argílica	70	<5	N.A.	0.0	0	70	500
PQ-444	459,148	8,466,292	Grupo Yura	Argílica	100	0	N.A.	0.0	0	10	300
PQ-445	459,267	8,466,129	Grupo Yura	Argílica	70	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-446	459,467	8,466,125	Grupo Yura	Argílica	70	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-447	459,625	8,466,093	Grupo Yura	Argílica	50	5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-448	459,755	8,466,065	Grupo Yura	Argílica	50	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-449	460,039	8,465,919	Grupo Quilmaná	Argílica	50	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-450	459,588	8,465,950	Tiabaya	Propilítica	100	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-451	459,565	8,465,755	Grupo Yura	Argílica	15	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-452	459,546	8,465,543	Grupo Yura	Argílica	70	20	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-453	459,519	8,465,335	Diorita Equigranular	Argílica	5	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-454	459,512	8,465,136	Stock PHQ	Argílica	70	5	N.A.	0.0	0	200	0
PQ-455	459,534	8,464,954	Stock PHQ	Argílica	15	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-456	459,477	8,464,860	Pórfido QPHB	Fílica	5	0	N.A.	0.0	0	15	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-457	459,379	8,464,657	Diorita Equigranular	Propilítica	7	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-458	459,583	8,464,484	Pórfido QPHB	Propilítica	<5	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-459	459,802	8,464,366	Diorita Equigranular	Argílica	5	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-460	459,840	8,464,170	Diorita Equigranular	Argílica	7	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-461	459,789	8,463,998	Tiabaya	Propilítica	7	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-462	457,834	8,466,112	Pórfido QPHB	Potásica	20	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-463	457,539	8,466,142	Diorita Equigranular	Potásica	30	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-464	457,792	8,466,003	Diorita Equigranular	Fílica	100	5	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-465	457,388	8,466,150	Grupo Yura	Fílica	20	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-466	457,536	8,465,773	Formación Pocoto	Fresca	20	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-467	457,385	8,465,595	Grupo Yura	Fílica	300	5	N.A.	0.5	0	30	0
PQ-468	457,367	8,465,862	Grupo Yura	Fílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-469	457,555	8,465,390	Dique PHQ	Propilítica	15	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-470	457,652	8,465,507	Diorita Equigranular	Argílica	50	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-471	457,640	8,465,383	Grupo Yura	Fílica	20	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-472	459,818	8,465,982	Grupo Yura	Fílica	100	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-473	459,731	8,465,933	Formación Pocoto	Fresca	0	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-474	459,806	8,465,883	Diorita Equigranular	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	70	0
PQ-475	459,889	8,465,901	Diorita Equigranular	Propilítica	300	0	N.A.	0.7	0	10	0
PQ-476	459,894	8,465,835	Diorita Equigranular	Propilítica	70	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-477	459,937	8,465,729	Diorita Equigranular	Propilítica	200	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-478	459,847	8,465,766	Diorita Equigranular	Propilítica	30	10	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-479	459,780	8,465,670	Diorita Equigranular	Propilítica	0	0	N.A.	2.0	0	<10	0
PQ-480	459,666	8,465,678	Diorita Equigranular	Propilítica	0	7	N.A.	0.0	0	10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-481	459,655	8,465,623	Diorita Equigranular	Propilítica	300	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-482	459,671	8,465,546	Tiabaya	Propilítica	70	30	N.A.	<0.5	0	10	0
PQ-483	459,642	8,465,459	Diorita Equigranular	Propilítica	200	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-484	459,616	8,465,381	Diorita Equigranular	Argílica	300	5	N.A.	0.7	0	<10	0
PQ-485	459,635	8,465,315	Diorita Equigranular	Argílica	700	10	N.A.	0.5	0	<10	0
PQ-486	459,657	8,465,251	Grupo Yura	Propilítica	700	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-487	459,753	8,465,291	Diorita Equigranular	Propilítica	500	30	N.A.	0.5	0	<10	0
PQ-488	459,727	8,465,350	Diorita Equigranular	Propilítica	1,000	0	N.A.	1.0	0	0	0
PQ-489	459,708	8,465,393	Diorita Equigranular	Propilítica	700	30	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-490	459,757	8,465,472	Stock PHQ	Argílica	300	5	N.A.	0.7	0	15	0
PQ-491	459,744	8,465,552	Stock PHQ	Argílica	100	50	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-492	459,848	8,465,596	Grupo Yura	Argílica	15	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-493	459,799	8,465,509	Grupo Quilmaná	Argílica	70	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-494	459,822	8,465,400	Grupo Quilmaná	Argílica	0	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-495	459,933	8,465,321	Grupo Quilmaná	Argílica	300	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-496	459,837	8,465,330	Grupo Quilmaná	Argílica	100	100	N.A.	<0.5	0	10	0
PQ-497	459,800	8,465,230	Grupo Quilmaná	Argílica	500	20	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-498	459,860	8,465,203	Grupo Quilmaná	Argílica	300	15	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-499	459,929	8,465,248	Grupo Quilmaná	Argílica	70	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-500	459,994	8,465,260	Grupo Yura	Fílica	100	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-501	459,978	8,465,168	Grupo Yura	Fílica	300	5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-502	460,062	8,465,160	Grupo Yura	Argílica	700	15	N.A.	1.0	0	50	300
PQ-503	460,054	8,465,078	Grupo Yura	Argílica	200	0	N.A.	<0.5	0	0	0
PQ-504	460,022	8,465,109	Grupo Yura	Argílica	500	5	N.A.	0.0	0	0	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-505	460,000	8,465,122	Grupo Yura	Argílica	500	<5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-506	459,928	8,465,173	Grupo Yura	Argílica	500	15	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-507	459,742	8,465,226	Grupo Yura	Argílica	500	500	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-508	459,756	8,465,166	Grupo Yura	Argílica	300	7	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-509	459,768	8,465,139	Grupo Yura	Argílica	100	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-510	459,782	8,465,106	Tiabaya	Argílica	500	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-511	459,810	8,465,043	Grupo Yura	Argílica	500	5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-512	459,920	8,465,070	Grupo Yura	Argílica	500	5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-513	459,898	8,465,013	Grupo Yura	Argílica	500	100	N.A.	0.7	0	<10	0
PQ-514	459,998	8,465,037	Grupo Yura	Fílica	300	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-515	460,105	8,465,037	Grupo Yura	Argílica	700	<5	N.A.	1.0	0	<10	0
PQ-516	459,930	8,464,980	Diorita Equigranular	Argílica	1,000	100	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-517	460,006	8,464,946	Andesita porfírica	Argílica	700	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-518	460,047	8,464,985	Brecha hidrotermal	Fílica	500	10	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-519	460,040	8,464,888	Grupo Yura	Fílica	500	50	N.A.	1.0	0	15	0
PQ-520	460,005	8,464,844	Pórfido QPHB	Fílica	200	30	N.A.	1.0	0	70	0
PQ-521	459,984	8,464,823	Grupo Yura	Fílica	300	20	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-522	459,937	8,464,808	Grupo Yura	Argílica	500	30	N.A.	1.5	0	15	0
PQ-523	459,958	8,464,919	Incahuasi	Propilítica	1,500	20	N.A.	0.7	0	10	0
PQ-524	459,891	8,464,901	Incahuasi	Propilítica	500	30	N.A.	1.5	0	<10	0
PQ-525	459,903	8,464,825	Incahuasi	Propilítica	300	200	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-526	459,888	8,464,742	Grupo Yura	Argílica	300	200	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-527	459,848	8,464,807	Diorita Equigranular	Argílica	100	20	N.A.	0.7	0	50	0
PQ-528	459,819	8,464,908	Diorita Equigranular	Propilítica	300	30	N.A.	0.7	0	50	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-529	459,797	8,465,004	Diorita Equigranular	Propilítica	500	7	N.A.	0.7	0	15	0
PQ-530	459,687	8,465,177	Diorita Equigranular	Argílica	2,000	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-531	459,651	8,465,171	Diorita Equigranular	Argílica	70	7	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-532	459,641	8,465,203	Grupo Yura	Fílica	300	<5	N.A.	0.0	0	15	300
PQ-533	459,709	8,465,094	Pórfido QPHB	Propilítica	100	5	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-534	459,705	8,465,054	Diorita Equigranular	Argílica	300	7	N.A.	7.0	0	70	200
PQ-535	459,612	8,465,059	Diorita Equigranular	Fílica	1,500	7	N.A.	1.0	0	15	0
PQ-536	459,523	8,465,011	Diorita Equigranular	Propilítica	700	5	N.A.	0.7	0	<10	0
PQ-537	459,397	8,464,709	Diorita Equigranular	Potásica	100	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-538	459,530	8,464,695	Grupo Yura	Fílica	70	20	N.A.	0.0	0	70	0
PQ-539	459,467	8,464,766	Grupo Yura	Fílica	100	5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-540	459,544	8,464,850	Diorita Equigranular	Argílica	500	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-541	459,573	8,464,896	Diorita Equigranular	Argílica	1,000	10	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-542	459,602	8,464,925	Diorita Equigranular	Fílica	500	5	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-543	459,689	8,464,997	Diorita Equigranular	Argílica	2,000	7	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-544	459,712	8,464,884	Grupo Yura	Fílica	1,000	100	N.A.	2.0	0	0	0
PQ-545	459,722	8,464,776	Grupo Yura	Fílica	100	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-546	459,768	8,464,688	Grupo Yura	Fílica	100	0	N.A.	0.0	0	10	200
PQ-547	459,818	8,464,594	Grupo Yura	Fílica	700	15	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-548	458,830	8,465,977	Diorita Equigranular	Argílica	70	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-549	458,874	8,465,886	Diorita Equigranular	Argílica	300	5	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-550	458,938	8,465,815	Stock PHQ	Argílica	100	5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-551	459,018	8,465,831	Stock PHQ	Argílica	50	5	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-552	459,018	8,465,907	Stock PHQ	Argílica	700	5	N.A.	0.0	0	<10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-553	458,988	8,465,910	Grupo Yura	Fílica	300	<5	N.A.	1.0	0	20	0
PQ-554	458,934	8,465,958	Diorita Equigranular	Argílica	70	<5	N.A.	<0.5	0	15	0
PQ-555	459,029	8,465,971	Diorita Equigranular	Argílica	300	7	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-556	459,116	8,466,033	Andesita porfírica	Argílica	300	0	N.A.	0.7	0	<10	0
PQ-557	459,230	8,466,024	Stock PHQ	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-558	459,235	8,465,960	Stock PHQ	Argílica	100	0	N.A.	0.7	0	<10	0
PQ-559	459,256	8,465,938	Stock PHQ	Argílica	300	5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-560	459,282	8,465,918	Grupo Yura	Argílica	70	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-561	459,379	8,465,907	Stock PHQ	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-562	459,307	8,465,889	Stock PHQ	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-563	459,386	8,465,881	Stock PHQ	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-564	459,324	8,465,992	Grupo Yura	Argílica	300	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-565	459,429	8,466,021	Grupo Yura	Argílica	50	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-566	459,481	8,465,940	Brecha hidrotermal	Fílica	70	0	N.A.	0.7	0	<10	0
PQ-567	459,564	8,465,885	Grupo Yura	Fílica	100	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-568	459,508	8,465,848	Grupo Yura	Argílica	10	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-569	459,606	8,465,824	Grupo Yura	Argílica	15	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-570	459,129	8,465,937	Grupo Yura	Argílica	200	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-571	459,161	8,465,854	Grupo Yura	Argílica	200	20	N.A.	1.0	0	<10	0
PQ-572	459,110	8,465,781	Grupo Yura	Argílica	300	30	N.A.	3.0	0	10	0
PQ-573	459,211	8,465,776	Grupo Yura	Argílica	500	20	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-574	459,275	8,465,803	Grupo Yura	Argílica	100	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-575	459,249	8,465,697	Grupo Yura	Argílica	300	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-576	459,412	8,465,605	Grupo Yura	Argílica	50	0	N.A.	0.0	0	10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-577	459,355	8,465,679	Grupo Yura	Argílica	0	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-578	459,357	8,465,749	Grupo Yura	Argílica	100	10	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-579	459,450	8,465,793	Grupo Yura	Argílica	200	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-580	459,452	8,465,708	Andesita porfírica	Argílica	300	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-581	459,535	8,465,709	Incahuasi	Propilítica	200	15	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-582	459,492	8,465,632	Grupo Yura	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-583	459,501	8,465,553	Incahuasi	Propilítica	700	100	N.A.	1.5	0	1,000	0
PQ-584	459,170	8,465,762	Grupo Yura	Argílica	300	70	N.A.	3.0	0	20	0
PQ-585	459,178	8,465,725	Tiabaya	Propilítica	200	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-586	459,161	8,465,675	Tiabaya	Propilítica	70	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-587	459,226	8,465,532	Tiabaya	Propilítica	100	10	N.A.	<0.5	0	10	0
PQ-588	459,241	8,465,577	Tiabaya	Propilítica	300	0	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-589	459,316	8,465,534	Tiabaya	Propilítica	100	<5	N.A.	0.0	0	150	0
PQ-590	459,306	8,465,458	Tiabaya	Propilítica	300	20	N.A.	1.5	0	50	0
PQ-591	459,406	8,465,422	Tiabaya	Propilítica	700	0	N.A.	0.7	0	10	0
PQ-592	459,424	8,465,379	Tiabaya	Propilítica	1,500	5	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-593	459,265	8,465,259	Tiabaya	Propilítica	1,000	0	N.A.	0.7	0	10	0
PQ-594	459,329	8,465,389	Tiabaya	Propilítica	2,000	20	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-595	459,244	8,465,374	Tiabaya	Propilítica	1,500	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-596	459,164	8,465,435	Tiabaya	Propilítica	500	7	N.A.	2.0	0	15	0
PQ-597	459,140	8,465,488	Tiabaya	Propilítica	1,000	20	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-598	459,019	8,465,427	Tiabaya	Propilítica	2,000	<5	N.A.	0.5	0	15	0
PQ-599	459,020	8,465,320	Tiabaya	Propilítica	700	0	N.A.	0.7	0	10	0
PQ-600	458,991	8,465,234	Tiabaya	Propilítica	500	100	N.A.	1.0	0	10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-601	458,996	8,465,188	Tiabaya	Propilítica	500	30	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-602	458,975	8,465,126	Tiabaya	Propilítica	500	200	N.A.	1.0	0	210	0
PQ-603	458,992	8,465,084	Tiabaya	Propilítica	500	30	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-604	458,964	8,465,053	Tiabaya	Propilítica	70	30	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-605	458,930	8,465,014	Tiabaya	Propilítica	700	50	N.A.	1.5	0	10	0
PQ-606	459,054	8,465,150	Tiabaya	Propilítica	700	70	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-607	459,156	8,465,019	Grupo Yura	Fílica	500	20	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-608	459,155	8,465,096	Dique PHQ	Propilítica	700	30	N.A.	0.5	0	15	0
PQ-609	459,114	8,465,203	Grupo Yura	Fílica	70	20	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-610	459,055	8,465,211	Formación Pocoto	Fresca	100	100	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-611	459,111	8,465,300	Formación Pocoto	Fresca	300	100	N.A.	2.0	0	30	0
PQ-612	459,088	8,465,377	Formación Pocoto	Fresca	500	0	N.A.	0.7	0	15	0
PQ-613	459,225	8,465,216	Formación Pocoto	Fresca	5,000	20	N.A.	2.0	0	15	0
PQ-614	459,253	8,465,138	Formación Pocoto	Fresca	700	7	N.A.	1.5	0	15	0
PQ-615	459,317	8,465,162	Formación Pocoto	Fresca	1,000	30	N.A.	1.0	0	150	300
PQ-616	459,362	8,465,201	Formación Pocoto	Fresca	300	0	N.A.	0.7	0	15	0
PQ-617	459,416	8,465,156	Grupo Yura	Fílica	300	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-618	459,419	8,465,084	Andesita porfírica	Argílica	700	7	N.A.	1.0	0	0	0
PQ-619	459,421	8,465,025	Grupo Yura	Argílica	1,500	7	N.A.	1.5	0	0	0
PQ-620	459,443	8,464,965	Andesita porfírica	Argílica	1,500	150	N.A.	1.0	0	0	0
PQ-621	459,431	8,464,892	Andesita porfírica	Argílica	700	7	N.A.	0.7	0	10	0
PQ-622	459,413	8,464,816	Dique PHQ	Propilítica	200	10	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-623	459,358	8,464,787	Grupo Yura	Argílica	200	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-624	459,327	8,464,731	Grupo Yura	Argílica	30	0	N.A.	<0.5	0	<10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-625	459,214	8,464,758	Grupo Yura	Argílica	15	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-626	459,128	8,464,792	Tiabaya	Propilítica	70	10	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-627	459,100	8,464,823	Tiabaya	Propilítica	100	50	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-628	459,072	8,464,865	Tiabaya	Propilítica	70	10	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-629	459,003	8,464,954	Tiabaya	Propilítica	200	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-630	458,973	8,464,997	Tiabaya	Propilítica	100	7	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-631	459,021	8,465,011	Tiabaya	Propilítica	700	20	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-632	459,047	8,464,964	Tiabaya	Propilítica	300	30	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-633	459,106	8,464,906	Tiabaya	Propilítica	70	30	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-634	459,189	8,464,888	Tiabaya	Propilítica	70	<5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-635	459,157	8,464,890	Tiabaya	Propilítica	200	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-636	459,277	8,464,797	Tiabaya	Propilítica	100	30	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-637	459,375	8,464,821	Formación Pocoto	Fresca	200	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-638	459,369	8,464,873	Formación Pocoto	Fresca	300	30	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-639	459,395	8,464,909	Formación Pocoto	Fresca	100	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-640	459,369	8,464,960	Formación Pocoto	Fresca	700	7	N.A.	1.0	0	15	0
PQ-641	459,351	8,465,024	Formación Pocoto	Fresca	1,000	7	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-642	459,359	8,465,088	Formación Pocoto	Fresca	1,500	7	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-643	459,348	8,465,118	Tiabaya	Propilítica	1,000	0	N.A.	1.5	0	20	0
PQ-644	459,279	8,465,079	Tiabaya	Propilítica	700	300	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-645	459,271	8,465,043	Tiabaya	Propilítica	500	30	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-646	459,195	8,465,070	Tiabaya	Propilítica	2,000	200	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-647	459,202	8,465,097	Tiabaya	Propilítica	1,000	10	N.A.	0.7	0	10	0
PQ-648	459,093	8,465,009	Tiabaya	Propilítica	100	7	N.A.	0.0	0	0	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-649	459,073	8,464,976	Tiabaya	Propilítica	300	30	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-650	459,130	8,464,953	Tiabaya	Propilítica	1,000	70	N.A.	1.5	0	0	0
PQ-651	459,192	8,464,920	Tiabaya	Propilítica	300	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-652	459,224	8,464,936	Tiabaya	Propilítica	500	15	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-653	459,292	8,464,930	Tiabaya	Propilítica	500	50	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-654	459,330	8,464,915	Tiabaya	Propilítica	300	20	N.A.	0.7	0	0	0
PQ-655	458,803	8,465,734	Tiabaya	Propilítica	500	30	N.A.	1.0	0	200	0
PQ-656	458,854	8,465,707	Tiabaya	Propilítica	500	50	N.A.	1.0	0	0	0
PQ-657	458,894	8,465,677	Tiabaya	Propilítica	700	20	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-658	458,931	8,465,645	Tiabaya	Propilítica	500	7	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-659	459,008	8,465,684	Tiabaya	Propilítica	300	10	N.A.	0.5	0	20	0
PQ-660	459,056	8,465,636	Tiabaya	Propilítica	200	30	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-661	459,023	8,465,572	Tiabaya	Propilítica	200	50	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-662	458,967	8,465,516	Tiabaya	Propilítica	70	300	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-663	458,870	8,465,581	Tiabaya	Propilítica	0	150	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-664	458,795	8,465,612	Tiabaya	Propilítica	70	30	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-665	458,682	8,465,537	Tiabaya	Propilítica	100	7	N.A.	0.7	0	0	0
PQ-666	458,659	8,465,486	Tiabaya	Propilítica	100	0	N.A.	1.5	0	15	0
PQ-667	458,695	8,465,453	Tiabaya	Propilítica	500	10	N.A.	0.5	0	15	0
PQ-668	458,737	8,465,476	Diorita Equigranular	Propilítica	300	20	N.A.	3.0	0	0	0
PQ-669	458,797	8,465,502	Tiabaya	Propilítica	300	10	N.A.	0.5	0	0	0
PQ-670	458,803	8,465,474	Diorita Equigranular	Argílica	200	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-671	458,646	8,465,156	Formación Pocoto	Fresca	700	<5	N.A.	0.5	0	<10	0
PQ-672	458,558	8,465,136	Formación Pocoto	Fresca	70	30	N.A.	1.5	0	<10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-673	458,438	8,465,195	Pórfido QPHB	Potásica	70	7	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-674	458,402	8,465,245	Diorita Equigranular	Argílica	100	30	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-675	458,418	8,465,303	Diorita Equigranular	Argílica	0	30	N.A.	0.7	0	<10	0
PQ-676	458,421	8,465,382	Diorita Equigranular	Argílica	200	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-677	458,441	8,465,438	Formación Pocoto	Fresca	70	20	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-678	458,451	8,465,484	Formación Pocoto	Fresca	30	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-679	458,501	8,465,463	Formación Pocoto	Fresca	300	50	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-680	458,618	8,465,497	Grupo Yura	Fílica	300	20	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-681	458,626	8,465,451	Tiabaya	Propilítica	300	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-682	458,577	8,465,402	Tiabaya	Propilítica	300	10	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-683	458,590	8,465,210	Tiabaya	Propilítica	200	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-684	458,494	8,465,220	Tiabaya	Propilítica	300	7	N.A.	3.0	0	<10	0
PQ-685	458,476	8,465,159	Tiabaya	Propilítica	70	7	N.A.	0.7	0	0	0
PQ-686	458,560	8,465,207	Tiabaya	Propilítica	70	0	N.A.	0.5	0	0	0
PQ-687	458,571	8,465,251	Tiabaya	Propilítica	700	10	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-688	458,603	8,465,306	Diorita Equigranular	Argílica	200	30	N.A.	3.0	0	0	0
PQ-689	458,547	8,465,261	Grupo Yura	Argílica	500	300	N.A.	2.0	0	0	0
PQ-690	458,542	8,465,318	Diorita Equigranular	Argílica	300	20	N.A.	0.7	0	15	0
PQ-691	458,670	8,465,207	Diorita Equigranular	Argílica	70	30	N.A.	<0.5	0	20	0
PQ-692	458,652	8,465,265	Diorita Equigranular	Argílica	200	10	N.A.	3.0	0	0	0
PQ-693	458,615	8,465,358	Diorita Equigranular	Argílica	200	200	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-694	458,636	8,465,337	Diorita Equigranular	Argílica	700	20	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-695	458,712	8,465,326	Diorita Equigranular	Argílica	200	70	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-696	458,807	8,465,371	Diorita Equigranular	Argílica	1,000	30	N.A.	0.0	0	0	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-697	458,892	8,465,428	Diorita Equigranular	Argílica	2,000	30	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-698	458,866	8,465,342	Diorita Equigranular	Fílica	300	0	N.A.	0.7	0	0	0
PQ-699	458,929	8,465,309	Diorita Equigranular	Argílica	5,000	30	N.A.	1.0	0	70	0
PQ-700	458,821	8,465,270	Diorita Equigranular	Fílica	300	0	N.A.	0.7	0	20	0
PQ-701	458,835	8,465,200	Diorita Equigranular	Argílica	1,500	100	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-702	458,892	8,465,162	Diorita Equigranular	Potásica	500	10	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-703	458,916	8,465,099	Diorita Equigranular	Potásica	300	30	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-704	458,917	8,465,074	Diorita Equigranular	Potásica	100	10	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-705	458,851	8,465,078	Diorita Equigranular	Potásica	100	10	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-706	458,832	8,465,135	Diorita Equigranular	Potásica	70	7	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-707	458,875	8,465,168	Diorita Equigranular	Potásica	100	50	N.A.	0.5	0	0	0
PQ-708	458,793	8,465,152	Diorita Equigranular	Potásica	500	30	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-709	458,745	8,465,117	Diorita Equigranular	Potásica	300	30	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-710	458,694	8,465,099	Diorita Equigranular	Argílica	0	150	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-711	459,946	8,464,367	Diorita Equigranular	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-712	459,947	8,464,449	Diorita Equigranular	Argílica	500	<5	N.A.	0.0	0	0	200
PQ-713	459,982	8,464,476	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	0	200
PQ-714	459,966	8,464,543	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-715	460,018	8,464,507	Diorita Equigranular	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-716	459,951	8,464,575	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	<10	200
PQ-717	460,003	8,464,569	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	0	<200
PQ-718	460,073	8,464,561	Diorita Equigranular	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-719	460,131	8,464,553	Diorita Equigranular	Potásica	300	7	N.A.	3.0	0	0	0
PQ-720	460,023	8,464,453	Diorita Equigranular	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-721	460,056	8,464,431	Diorita Equigranular	Argílica	70	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-722	460,180	8,464,540	Diorita Equigranular	Argílica	200	10	N.A.	2.0	0	15	0
PQ-723	460,232	8,464,592	Diorita Equigranular	Argílica	700	0	N.A.	1.0	0	20	0
PQ-724	460,213	8,464,680	Diorita Equigranular	Potásica	500	7	N.A.	0.0	0	150	0
PQ-725	460,251	8,464,796	Pórfido QPHB	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-726	460,161	8,464,794	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-727	460,103	8,464,811	Diorita Equigranular	Potásica	500	0	N.A.	1.0	0	20	0
PQ-728	460,073	8,464,788	Pórfido QPHB	Potásica	700	70	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-729	460,033	8,464,779	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-730	459,994	8,464,773	Diorita Equigranular	Potásica	500	20	N.A.	1.0	0	15	0
PQ-731	459,958	8,464,706	Diorita Equigranular	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-732	459,937	8,464,662	Diorita Equigranular	Potásica	300	7	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-733	460,051	8,464,676	Diorita Equigranular	Argílica	1,000	10	N.A.	1.5	0	0	0
PQ-734	460,125	8,464,711	Diorita Equigranular	Argílica	300	<5	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-735	460,169	8,464,689	Diorita Equigranular	Argílica	300	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-736	460,285	8,464,657	Diorita Equigranular	Argílica	300	30	N.A.	0.0	0	300	0
PQ-737	460,329	8,464,738	Diorita Equigranular	Argílica	30	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-738	460,372	8,464,785	Diorita Equigranular	Argílica	300	15	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-739	460,423	8,464,848	Diorita Equigranular	Argílica	700	0	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-740	460,413	8,464,991	Diorita Equigranular	Argílica	100	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-741	460,359	8,464,982	Diorita Equigranular	Argílica	0	7	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-742	460,319	8,464,961	Diorita Equigranular	Argílica	300	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-743	460,264	8,464,956	Diorita Equigranular	Argílica	70	7	N.A.	0.0	0	30	500
PQ-744	460,215	8,464,990	Grupo Yura	Fílica	200	<5	N.A.	0.0	0	10	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-745	460,187	8,465,058	Grupo Yura	Fílica	200	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-746	460,142	8,464,964	Grupo Yura	Fílica	200	<5	N.A.	1.0	0	<10	0
PQ-747	460,207	8,464,896	Grupo Yura	Fílica	500	10	N.A.	1.0	0	20	300
PQ-748	460,140	8,464,871	Diorita Equigranular	Potásica	300	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-749	460,066	8,464,825	Pórfido QPHB	Potásica	300	50	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-750	460,271	8,464,783	Pórfido QPHB	Potásica	7	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-751	460,335	8,464,851	Pórfido QPHB	Potásica	10	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-752	460,331	8,464,918	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-753	460,273	8,464,890	Diorita Equigranular	Potásica	70	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-754	460,286	8,465,064	Diorita Equigranular	Potásica	0	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-755	460,270	8,465,138	Diorita Equigranular	Argílica	300	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-756	460,273	8,465,201	Grupo Yura	Fílica	100	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-757	460,242	8,465,286	Formación Pocoto	Fresca	300	10	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-758	460,214	8,465,355	Grupo Yura	Fílica	70	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-759	460,125	8,465,406	Grupo Yura	Fílica	300	20	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-760	460,203	8,465,466	Diorita Equigranular	Argílica	500	20	N.A.	0.0	0	15,000	500
PQ-761	460,173	8,465,594	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-762	460,031	8,465,631	Diorita Equigranular	Potásica	300	0	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-763	459,974	8,465,622	Grupo Yura	Fílica	200	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-764	460,002	8,465,781	Grupo Yura	Fílica	300	<5	N.A.	1.0	0	15	0
PQ-765	460,273	8,465,659	Grupo Yura	Fílica	70	<5	N.A.	0.0	0	20	0
PQ-766	460,270	8,465,555	Grupo Yura	Fílica	30	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-767	460,295	8,465,504	Tiabaya	Propilítica	300	10	N.A.	1.5	0	0	0
PQ-768	460,329	8,465,360	Grupo Yura	Fílica	700	<5	N.A.	0.5	0	15	0



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-769	460,360	8,465,196	Grupo Yura	Fílica	300	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-770	460,382	8,465,118	Diorita Equigranular	Fílica	300	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-771	460,415	8,465,070	Grupo Yura	Fílica	200	0	N.A.	0.0	0	<10	200
PQ-772	460,521	8,465,083	Grupo Yura	Fílica	200	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-773	460,552	8,465,095	Diorita Equigranular	Argílica	500	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-774	460,624	8,465,191	Diorita Equigranular	Argílica	50	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-775	460,660	8,465,121	Tiabaya	Propilítica	100	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-776	460,764	8,465,097	Tiabaya	Propilítica	300	0	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-777	460,703	8,465,034	Diorita Equigranular	Argílica	200	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-778	460,633	8,464,981	Diorita Equigranular	Argílica	200	<5	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-779	460,547	8,464,924	Diorita Equigranular	Argílica	200	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-780	460,447	8,464,906	Diorita Equigranular	Argílica	500	0	N.A.	0.0	0	30	200
PQ-781	460,503	8,464,855	Diorita Equigranular	Argílica	300	<5	N.A.	0.0	0	3,000	500
PQ-782	460,692	8,464,870	Diorita Equigranular	Argílica	500	30	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-783	460,792	8,464,858	Diorita Equigranular	Propilítica	300	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-784	460,637	8,464,871	Diorita Equigranular	Argílica	500	0	N.A.	3.0	0	150	200
PQ-785	460,681	8,464,710	Diorita Equigranular	Argílica	700	20	N.A.	3.0	0	70	0
PQ-786	460,708	8,464,646	Diorita Equigranular	Argílica	500	0	N.A.	0.0	0	30	200
PQ-787	460,686	8,464,584	Diorita Equigranular	Argílica	70	0	N.A.	0.5	0	15	0
PQ-788	460,712	8,464,431	Diorita Equigranular	Argílica	70	7	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-789	460,632	8,464,432	Diorita Equigranular	Argílica	1,000	30	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-790	460,614	8,464,361	Diorita Equigranular	Argílica	300	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-791	460,574	8,464,491	Diorita Equigranular	Argílica	500	0	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-792	460,542	8,464,370	Diorita Equigranular	Argílica	300	0	N.A.	0.5	0	15	200



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-793	460,565	8,464,233	Diorita Equigranular	Argílica	300	0	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-794	460,487	8,464,274	Diorita Equigranular	Argílica	700	0	N.A.	0.7	0	30	0
PQ-795	460,399	8,464,299	Diorita Equigranular	Fílica	100	7	N.A.	0.0	0	15	200
PQ-796	460,466	8,464,436	Diorita Equigranular	Argílica	1,000	30	N.A.	0.5	0	15	200
PQ-797	460,474	8,464,493	Diorita Equigranular	Argílica	100	0	N.A.	1.5	0	700	200
PQ-798	460,503	8,464,545	Diorita Equigranular	Argílica	0	7	N.A.	0.0	0	30	0
PQ-799	460,442	8,464,619	Diorita Equigranular	Argílica	300	10	N.A.	0.0	0	0	0
PQ-800	460,499	8,464,709	Diorita Equigranular	Argílica	700	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-801	460,424	8,464,721	Formación Pocoto	Fresca	300	<5	N.A.	0.5	0	10	0
PQ-802	460,341	8,464,570	Diorita Equigranular	Potásica	100	0	N.A.	1.0	0	10	0
PQ-803	460,241	8,464,469	Diorita Equigranular	Argílica	300	0	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-804	460,235	8,464,414	Diorita Equigranular	Argílica	200	<5	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-805	460,304	8,464,316	Diorita Equigranular	Argílica	15	50	N.A.	0.0	0	15	0
PQ-806	460,196	8,464,306	Diorita Equigranular	Argílica	50	<5	N.A.	0.0	0	<10	0
PQ-807	460,135	8,464,342	Diorita Equigranular	Argílica	300	7	N.A.	0.0	0	20	200
PQ-808	460,131	8,464,464	Diorita Equigranular	Argílica	300	0	N.A.	0.0	0	10	0
PQ-809	458,713	8,463,303	Diorita Equigranular	Argílica	196	11	0.0	0.1	1	1	26
PQ-810	458,375	8,463,655	Diorita Equigranular	Potásica	15	18	0.0	0.1	54	4	15
PQ-811	458,597	8,463,553	Diorita Equigranular	Potásica	9	18	0.0	0.1	1	1	4
PQ-812	459,805	8,465,051	Pórfido QPHB	Fílica	1,980	58	0.0	0.2	1	1	43
PQ-813	459,179	8,465,114	Pórfido QPHB	Fílica	2,830	47	0.0	0.6	1	2	81
PQ-814	459,179	8,465,115	Pórfido QPHB	Fílica	1,165	12	0.0	0.2	6	1	46
PQ-815	459,152	8,465,264	Pórfido QPHB	Fílica	548	3	0.0	0.3	1	2	24
PQ-816	459,020	8,465,186	Pórfido QPHB	Fílica	3,230	126	19.0	1.1	6	<2	30



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-817	458,854	8,465,500	Pórfido QPHB	Potásica	4,250	33	8.0	0.4	3	13	75
PQ-818	456,206	8,465,438	Diorita Equigranular	Potásica	31	3	5.0	<0.2	19	3	7
PQ-819	456,318	8,465,194	Diorita Equigranular	Potásica	242	2	<5	<0.2	9	5	29
PQ-820	456,228	8,464,999	Diorita Equigranular	Potásica	431	1	6.0	<0.2	8	2	56
PQ-821	456,250	8,464,851	Diorita Equigranular	Potásica	237	9	14.0	<0.2	4	<2	14
PQ-822	456,709	8,464,337	Grupo Yura	Fílica	201	1	8.0	0.2	26	15	101
PQ-823	457,104	8,464,532	Grupo Yura	Fílica	506	9	8.0	0.2	48	4	31
PQ-824	457,224	8,465,004	Grupo Yura	Fílica	154	3	13.0	0.4	67	6	80
PQ-825	457,588	8,464,407	Diorita Equigranular	Potásica	68	1	8.0	<0.2	24	7	144
PQ-826	459,088	8,464,072	Diorita Equigranular	Potásica	34	1	18.0	0.7	30	5	26
PQ-827	459,065	8,463,940	Diorita Equigranular	Potásica	12	10	21.0	<0.2	30	9	21
PQ-828	459,087	8,463,748	Diorita Equigranular	Potásica	38	10	10.0	<0.2	112	<2	67
PQ-829	459,084	8,463,600	Diorita Equigranular	Potásica	26	4	5.0	<0.2	6	<2	8
PQ-830	459,037	8,463,488	Pórfido QPHB	Fílica	55	5	9.0	<0.2	25	10	41
PQ-831	459,056	8,463,164	Pórfido QPHB	Potásica	52	5	48.0	1.5	138	198	118
PQ-832	458,448	8,463,497	Pórfido QPHB	Fílica	23	2	6.0	<0.2	4	2	5
PQ-833	458,317	8,463,545	Pórfido QPHB	Argílica	11	3	13.0	<0.2	20	2	7
PQ-834	458,366	8,463,781	Pórfido QPHB	Fílica	23	6	11.0	0.3	48	14	14
PQ-835	458,443	8,463,914	Pórfido QPHB	Fílica	99	4	18.0	0.8	54	126	64
PQ-836	458,515	8,464,009	Diorita Equigranular	Potásica	70	2	9.0	0.7	15	52	19
PQ-837	458,733	8,464,226	Diorita Equigranular	Potásica	296	19	12.0	<0.2	24	3	39
PQ-838	458,104	8,464,069	Grupo Yura	Fílica	81	3	29.0	0.4	12	61	9
PQ-839	458,045	8,464,042	Grupo Yura	Fílica	55	16	9.0	<0.2	28	7	11
PQ-840	457,965	8,463,962	Grupo Yura	Fílica	30	1	6.0	<0.2	12	3	20



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-841	457,991	8,463,640	Grupo Yura	Fílica	24	<1	9.0	<0.2	15	2	26
PQ-842	457,671	8,463,365	Grupo Yura	Fílica	8	<1	7.0	<0.2	5	2	8
PQ-843	457,806	8,463,043	Grupo Yura	Fílica	7	1	15.0	<0.2	14	<2	12
PQ-844	458,006	8,463,045	Grupo Yura	Fílica	30	<1	<5	<0.2	58	<2	30
PQ-845	458,033	8,462,822	Grupo Yura	Fílica	3	<1	5.0	<0.2	16	4	26
PQ-846	458,273	8,462,808	Grupo Yura	Fílica	3	<1	<5	<0.2	5	2	16
PQ-847	458,568	8,462,969	Grupo Yura	Fílica	24	1	<5	<0.2	9	<2	4
PQ-848	458,733	8,462,963	Grupo Yura	Fílica	174	4	<5	<0.2	41	2	6
PQ-849	458,859	8,463,367	Grupo Yura	Fílica	23	6	9.0	<0.2	45	8	14
PQ-850	460,043	8,464,684	Grupo Yura	Fílica	267,000	19	347.0	421.0	596	279	182
PQ-851	457,030	8,462,952	Grupo Yura	Fílica	813	7	18.0	1.1	72	6	8
PQ-852	457,108	8,463,092	Grupo Yura	Fílica	372	1	<5	0.8	7	2	11
PQ-853	457,311	8,462,839	Grupo Yura	Fílica	871	7	57.0	1.8	40	7	17
PQ-854	457,870	8,462,512	Grupo Yura	Fílica	100	4	7.0	<0.2	67	3	13
PQ-855	457,073	8,464,734	Grupo Yura	Fílica	204	1	5.0	<0.2	21	11	19
PQ-856	457,008	8,464,938	Grupo Yura	Fílica	198	3	8.0	0.4	51	6	9
PQ-857	456,935	8,465,090	Grupo Yura	Fílica	164	22	15.0	<0.2	216	6	13
PQ-858	457,031	8,465,174	Grupo Yura	Fílica	109	12	<5	<0.2	291	3	8
PQ-859	457,205	8,465,218	Grupo Yura	Fílica	83	1	<5	<0.2	11	6	14
PQ-860	457,408	8,465,494	Diorita Equigranular	Fílica	124	5	<5	1.2	111	174	250
PQ-861	457,238	8,465,428	Pórfido QPHB	Fílica	30	4	<5	0.2	155	13	13
PQ-862	457,435	8,465,234	Pórfido QPHB	Fílica	65	<1	6.0	0.4	24	4	14
PQ-863	457,600	8,464,874	Diorita Equigranular	Argílica	538	<1	<5	0.6	19	12	148
PQ-864	457,529	8,464,784	Diorita Equigranular	Argílica	59	2	<5	0.3	37	65	13



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-865	457,462	8,464,642	Diorita Equigranular	Argílica	9	7	<5	<0.2	16	126	8
PQ-866	459,642	8,463,959	Diorita Equigranular	Potásica	67	4	<5	0.2	44	11	107
PQ-867	459,156	8,462,992	Grupo Yura	Fílica	29	2	<5	0.5	30	4	15
PQ-868	459,091	8,463,221	Grupo Yura	Fílica	9	6	<5	<0.2	37	2	6
PQ-869	459,079	8,463,331	Diorita Equigranular	Fílica	29	6	<5	0.7	24	2	14
PQ-870	459,201	8,463,430	Diorita Equigranular	Fílica	17	6	<5	0.2	26	4	6
PQ-871	459,284	8,463,363	Diorita Equigranular	Fílica	4	1	<5	0.2	33	3	12
PQ-872	459,378	8,463,281	Diorita Equigranular	Argílica	216	2	<5	0.2	15	2	63
PQ-873	459,365	8,463,503	Grupo Yura	Fílica	27	2	<5	<0.2	17	2	3
PQ-874	459,213	8,463,621	Grupo Yura	Fílica	8	9	<5	<0.2	27	<2	2
PQ-875	460,395	8,464,147	Grupo Yura	Fílica	169	25	5.0	0.9	112	8	5
PQ-876	460,228	8,464,180	Grupo Yura	Fílica	54	1	489.0	0.3	706	20	124
PQ-877	460,404	8,463,664	Grupo Yura	Fílica	387	29	<5	<0.2	78	13	53
PQ-878	460,143	8,463,507	Grupo Yura	Fílica	641	4	<5	0.7	144	6	33
PQ-879	460,123	8,463,482	Diorita Equigranular	Argílica	147	12	<5	0.7	221	12	9
PQ-880	455,783	8,463,246	Diorita Equigranular	Argílica	148	1	<5	0.2	7	12	9
PQ-881	455,919	8,464,055	Diorita Equigranular	Fílica	154	1	<5	0.6	21	5	14
PQ-882	456,119	8,463,890	Grupo Yura	Fílica	61	<1	<5	0.5	48	<2	31
PQ-883	456,324	8,463,823	Grupo Yura	Fílica	230	3	<5	0.2	62	2	15
PQ-884	456,921	8,463,954	Grupo Yura	Fílica	3	<1	<5	<0.2	14	2	6
PQ-885	456,770	8,463,692	Grupo Yura	Fílica	30	5	5.0	0.2	14	4	9
PQ-886	456,878	8,463,229	Pórfido QPHB	Potásica	10	1	<5	<0.2	19	8	22
PQ-887	456,570	8,463,235	Pórfido QPHB	Potásica	66	2	5.0	0.3	27	80	49
PQ-888	457,704	8,464,271	Pórfido QPHB	Potásica	86	6	<5	0.3	24	65	36



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-889	457,766	8,464,172	Pórfido QPHB	Potásica	49	4	<5	0.2	21	3	170
PQ-890	458,073	8,464,504	Grupo Yura	Argílica	279	3	15.0	0.7	40	19	6
PQ-891	458,222	8,464,279	Diorita Equigranular	Argílica	26	3	10.0	0.3	4	6	4
PQ-892	458,290	8,464,162	Grupo Yura	Fílica	421	6	111.0	1.2	63	9	5
PQ-893	458,598	8,464,311	Grupo Yura	Argílica	22	3	11.0	<0.2	10	4	7
PQ-894	458,770	8,464,379	Dique félsico	Fílica	13	2	14.0	0.2	10	<2	14
PQ-895	458,961	8,464,082	Diorita Equigranular	Fílica	11	7	23.0	<0.2	56	6	20
PQ-896	459,058	8,465,376	Pórfido QPHB	Fílica	1,815	11	<5	0.3	5	4	38
PQ-897	459,058	8,465,386	Diorita Equigranular	Argílica	1,505	5	21.0	0.5	5	<2	37
PQ-898	459,060	8,465,396	Diorita Equigranular	Fílica	3,810	12	<5	0.3	2	5	37
PQ-899	459,059	8,465,406	Grupo Yura	Fílica	3,800	33	5.0	0.5	6	3	41
PQ-900	459,055	8,465,415	Pórfido QPHB	Potásica	2,750	36	5.0	0.3	5	3	37
PQ-901	459,025	8,465,447	Pórfido QPHB	Potásica	3,020	16	<5	0.3	4	5	45
PQ-902	459,032	8,465,467	Grupo Yura	Fílica	2,140	20	<5	0.4	<2	<2	41
PQ-903	459,024	8,465,473	Pórfido QPHB	Fílica	3,660	32	7.0	0.7	2	4	43
PQ-904	459,024	8,465,483	Diorita Equigranular	Argílica	2,120	15	<5	0.6	<2	2	41
PQ-905	458,015	8,463,184	Grupo Yura	Fílica	23	<1	<5	<0.2	2	<2	7
PQ-906	459,031	8,465,501	Pórfido QPHB	Fílica	2,370	25	<5	0.9	<2	5	42
PQ-907	459,028	8,465,511	Grupo Yura	Fílica	5,730	39	<5	1.1	5	19	74
PQ-908	459,062	8,465,582	Grupo Yura	Fílica	4,740	61	<5	0.2	<2	15	73
PQ-909	459,130	8,465,752	Grupo Yura	Fílica	797	67	<5	0.3	8	40	59
PQ-910	459,125	8,465,851	Grupo Yura	Fílica	663	17	<5	0.3	9	<2	40
PQ-911	459,073	8,465,295	Pórfido QPHB	Potásica	608	107	6.0	0.2	5	7	32
PQ-912	459,057	8,465,237	Grupo Yura	Fílica	978	165	8.0	0.6	2	6	27



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-913	461,093	8,463,206	Grupo Yura	Fílica	310	2	<5	<0.2	8	3	37
PQ-914	461,015	8,463,739	Diorita Equigranular	Potásica	747	12	9.0	<0.2	55	5	20
PQ-915	461,031	8,463,129	Pórfido QPHB	Potásica	258	7	6.0	0.2	17	11	<2
PQ-916	461,250	8,462,970	Pórfido QPHB	Potásica	520	4	<5	<0.2	6	3	52
PQ-917	461,288	8,463,043	Pórfido QPHB	Potásica	3,370	66	<5	<0.2	5	2	34
PQ-918	461,299	8,463,203	Pórfido QPHB	Potásica	1,080	44	8.0	0.3	3	14	17
PQ-919	461,271	8,463,306	Diorita Equigranular	Potásica	1,415	32	23.0	0.3	<2	3	13
PQ-920	461,234	8,463,514	Diorita Equigranular	Potásica	150	39	<5	<0.2	<2	7	18
PQ-921	461,186	8,463,147	Diorita Equigranular	Potásica	390	3	12.0	<0.2	6	7	37
PQ-922	461,159	8,463,721	Grupo Yura	Fílica	292	3	10.0	<0.2	4	3	38
PQ-923	460,989	8,462,851	Grupo Yura	Fílica	457	1	5.0	<0.2	<2	9	356
PQ-924	460,690	8,463,202	Diorita Equigranular	Potásica	139	1	5.0	0.2	5	590	175
PQ-925	460,654	8,463,194	Diorita Equigranular	Potásica	262	8	11.0	1.2	34	656	118
PQ-926	460,822	8,463,317	Diorita Equigranular	Potásica	79	1	15.0	0.6	16	162	221
PQ-927	460,894	8,463,363	Grupo Yura	Fílica	141	12	6.0	0.9	11	5	8
PQ-928	460,888	8,463,588	Grupo Yura	Fílica	106	19	<5	<0.2	15	2	12
PQ-929	458,056	8,465,044	Grupo Yura	Argílica	38	2	<5	1.4	<2	240	120
PQ-930	459,047	8,465,240	Diorita Equigranular	Argílica	332	84	8.0	0.3	<2	3	13
PQ-931	458,765	8,465,281	Diorita Equigranular	Argílica	1,200	13	15.0	0.3	2	5	25
PQ-932	458,763	8,465,291	Diorita Equigranular	Argílica	663	41	11.0	0.5	<2	3	24
PQ-933	458,767	8,465,300	Diorita Equigranular	Argílica	867	18	7.0	0.4	<2	4	27
PQ-934	458,775	8,465,309	Diorita Equigranular	Argílica	2,260	16	1.0	<0.2	<2	4	40
PQ-935	458,787	8,465,327	Grupo Yura	Fílica	1,750	7	5.0	0.3	13	5	47
PQ-936	458,787	8,465,349	Diorita Equigranular	Argílica	834	4	6.0	0.4	<2	<2	41



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-937	458,807	8,465,364	Diorita Equigranular	Argílica	1,715	6	6.0	0.5	<2	2	47
PQ-938	458,810	8,465,373	Diorita Equigranular	Propilítica	1,640	14	15.0	0.5	<2	2	51
PQ-939	458,814	8,465,383	Diorita Equigranular	Argílica	4,830	15	14.0	0.6	<2	3	88
PQ-940	458,815	8,465,390	Diorita Equigranular	Argílica	2,290	22	7.0	0.3	<2	3	41
PQ-941	458,829	8,465,432	Diorita Equigranular	Argílica	2,650	18	6.0	<0.2	<2	17	44
PQ-942	458,837	8,465,438	Diorita Equigranular	Argílica	3,530	29	5.0	0.2	<2	10	55
PQ-943	458,854	8,465,478	Diorita Equigranular	Propilítica	1,955	35	8.0	0.3	<2	2	33
PQ-944	458,848	8,465,503		Propilítica	4,260	30	<5	0.3	3	11	70
PQ-945	456,862	8,463,374	Diorita Equigranular	Argílica	897	6	79.0	0.2	78	7	19
PQ-946	459,168	8,465,162	Diorita Equigranular	Argílica	1,215	22	11.0	0.6	2	12	39
PQ-947	459,172	8,465,229	Diorita Equigranular	Argílica	985	6	6.0	0.6	<2	15	52
PQ-948	459,168	8,465,239	Diorita Equigranular	Argílica	935	9	8.0	1.2	3	25	65
PQ-949	459,165	8,465,248	Diorita Equigranular	Argílica	592	3	<5	0.4	<2	13	57
PQ-950	459,159	8,465,256	Grupo Yura	Fílica	369	1	<5	0.3	2	7	33
PQ-951	459,168	8,465,285	Grupo Yura	Fílica	800	4	<5	0.7	2	11	42
PQ-952	459,299	8,465,379	Pórfido QPHB	Argílica	516	2	11.0	0.8	12	89	90
PQ-953	459,304	8,465,387	Diorita Equigranular	Potásica	606	1	7.0	0.3	4	66	71
PQ-954	459,361	8,465,422	Diorita Equigranular	Argílica	2,480	14	18.0	0.8	7	17	67
PQ-955	459,363	8,465,432	Diorita Equigranular	Argílica	2,890	6	15.0	0.9	5	11	109
PQ-956	459,702	8,465,055	Pórfido QPHB	Propilítica	1,560	24	17.0	3.3	7	786	679
PQ-957	459,712	8,465,057	Diorita Equigranular	Argílica	704	12	7.0	1.7	5	486	391
PQ-958	459,721	8,465,052	Diorita Equigranular	Argílica	1,065	14	10.0	1.3	2	317	339
PQ-959	459,740	8,465,047	Diorita Equigranular	Propilítica	1,310	8	7.0	0.7	<2	35	265
PQ-960	459,750	8,465,048	Dique PHQ	Argílica	1,525	10	11.0	0.7	3	11	203



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-961	459,759	8,465,045	Diorita Equigranular	Argílica	1,490	14	7.0	1.2	11	519	298
PQ-962	459,768	8,465,040	Diorita Equigranular	Argílica	2,360	14	8.0	0.6	2	10	252
PQ-963	459,782	8,465,055	Diorita Equigranular	Argílica	1,710	21	9.0	1.3	<2	162	126
PQ-964	459,789	8,465,062	Diorita Equigranular	Argílica	2,210	18	16.0	0.9	<2	4	76
PQ-965	460,932	8,463,430	Diorita Equigranular	Argílica	244	1	<5	1.1	<2	16	77
PQ-966	460,672	8,463,200	Diorita Equigranular	Propilítica	529	1	6.0	1.5	<2	692	581
PQ-967	459,805	8,465,065	Diorita Equigranular	Argílica	1,050	28	9.0	1.9	<2	75	94
PQ-968	459,815	8,465,065	Diorita Equigranular	Argílica	1,950	35	6.0	0.7	3	3	51
PQ-969	459,824	8,465,061	Pórfido QPHB	Argílica	1,840	23	14.0	1.0	<2	4	44
PQ-970	459,837	8,465,065	Pórfido QPHB	Propilítica	1,465	36	11.0	1.1	9	11	46
PQ-971	459,846	8,465,070	Pórfido QPHB	Argílica	1,375	37	8.0	0.9	<2	<2	51
PQ-972	459,885	8,465,057	Pórfido QPHB	Argílica	1,625	602	11.0	0.3	2	2	32
PQ-973	459,866	8,465,081	Diorita Equigranular	Argílica	717	47	17.0	0.9	23	5	40
PQ-974	459,850	8,465,093	Diorita Equigranular	Argílica	684	17	18.0	2.9	16	22	26
PQ-975	459,844	8,465,101	Diorita Equigranular	Argílica	596	17	13.0	0.5	<2	<2	21
PQ-976	459,840	8,465,134	Diorita Equigranular	Argílica	1,995	8	15.0	1.1	2	<2	60
PQ-977	459,828	8,465,173	Diorita Equigranular	Argílica	654	2	7.0	0.4	<2	<2	41
PQ-978	459,845	8,465,199	Diorita Equigranular	Argílica	1,640	10	38.0	1.0	25	19	94
PQ-979	459,738	8,465,182	Diorita Equigranular	Argílica	257	2	<5	<0.2	2	<2	51
PQ-980	459,673	8,465,114	Diorita Equigranular	Argílica	156	3	<5	0.2	2	7	53
PQ-981	461,055	8,463,791	Dique PHQ	Propilítica	211	1	5.0	<0.2	<2	<2	132
PQ-982	461,183	8,463,680	Diorita Equigranular	Argílica	213	1	19.0	<0.2	<2	2	17
PQ-983	461,197	8,463,605	Diorita Equigranular	Argílica	1,365	3	34.0	0.4	<2	2	53
PQ-984	461,252	8,463,508	Diorita Equigranular	Propilítica	444	24	9.0	0.2	<2	4	56



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-985	461,291	8,463,251	Diorita Equigranular	Propilítica	3,060	12	31.0	0.7	<2	<2	10
PQ-986	459,675	8,465,124	Diorita Equigranular	Propilítica	129	5	6.0	0.2	<2	47	70
PQ-987	459,673	8,465,134	Diorita Equigranular	Propilítica	272	7	<5	0.7	<2	113	62
PQ-988	459,675	8,465,146	Diorita Equigranular	Propilítica	188	1	6.0	<0.2	<2	34	87
PQ-989	459,680	8,465,155	Diorita Equigranular	Propilítica	168	10	6.0	0.2	3	124	74
PQ-990	459,685	8,465,164	Diorita Equigranular	Propilítica	112	2	<5	<0.2	3	24	51
PQ-991	459,692	8,465,171	Diorita Equigranular	Propilítica	93	1	<5	<0.2	<2	2	46
PQ-992	459,884	8,465,181	Diorita Equigranular	Propilítica	612	11	7.0	0.2	<2	<2	44
PQ-993	461,800	8,463,124	Diorita Equigranular	Propilítica	62	58	<5	<0.2	<2	<2	8
PQ-994	461,740	8,463,422	Diorita Equigranular	Propilítica	167	179	<5	0.2	4	4	89
PQ-995	460,254	8,464,733	Diorita Equigranular	Propilítica	327	<1	<5	<0.2	5	8	234
PQ-996	460,277	8,464,750	Diorita Equigranular	Propilítica	1,090	10	6.0	0.7	11	18	182
PQ-997	460,294	8,464,781	Diorita Equigranular	Propilítica	55	<1	<5	<0.2	<2	7	56
PQ-998	460,297	8,464,793	Diorita Equigranular	Argílica	54	<1	<5	<0.2	<2	10	61
PQ-999	460,308	8,464,813	Diorita Equigranular	Argílica	154	4	<5	1.6	33	149	36
PQ-1000	460,305	8,464,823	Dique PHQ	Propilítica	64	1	<5	<0.2	<2	14	50
PQ-1001	460,308	8,464,832	Dique PHQ	Propilítica	106	1	<5	<0.2	<2	25	94
PQ-1002	460,314	8,464,840	Diorita Equigranular	Propilítica	55	<1	<5	<0.2	3	15	59
PQ-1003	460,324	8,464,842	Diorita Equigranular	Propilítica	83	2	<5	0.3	3	62	34
PQ-1004	460,375	8,464,886	Diorita Equigranular	Argílica	152	1	<5	<0.2	2	5	158
PQ-1005	460,380	8,464,895	Diorita Equigranular	Argílica	114	1	<5	<0.2	3	5	130
PQ-1006	460,404	8,464,960	Dique PHQ	Propilítica	664	10	<5	<0.2	24	69	227
PQ-1007	458,631	8,465,661	Dique PHQ	Argílica	252	30	5.0	0.4	2	6	6
PQ-1008	458,685	8,465,605	Diorita Equigranular	Argílica	181	9	<5	0.4	4	11	13



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE I. GEOQUÍMICA SUPERFICIAL DE MUESTRAS DE ROCA

ID	ESTE	NORTE	UNIDAD	ALTERACIÓN	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
PQ-1009	458,733	8,465,498	Diorita Equigranular	Argílica	661	14	<5	0.5	2	3	25
PQ-1010	458,941	8,465,564	Diorita Equigranular	Argílica	158	8	<5	0.6	4	2	4
PQ-1011	461,734	8,463,887	Diorita Equigranular	Argílica	48	<1	5.0	<0.2	8	8	49
PQ-1012	461,238	8,463,992	Diorita Equigranular	Argílica	123	<1	<5	0.2	4	8	43
PQ-1013	461,164	8,463,958	Diorita Equigranular	Argílica	41	6	<5	0.5	9	<2	5
PQ-1014	460,988	8,464,276	Diorita Equigranular	Argílica	278	1	<5	<0.2	7	44	70
PQ-1015	460,990	8,464,299	Diorita Equigranular	Argílica	386	2	8.0	3.8	15	6	31
PQ-1016	460,975	8,464,325	Diorita Equigranular	Argílica	348	<1	15.0	0.9	5	4	14
PQ-1017	460,970	8,464,327	Diorita Equigranular	Argílica	258	4	9.0	1.2	42	7	13
PQ-1018	460,956	8,464,340	Diorita Equigranular	Argílica	264	4	7.0	0.8	10	21	19
PQ-1019	461,925	8,464,360	Diorita Equigranular	Argílica	315	<1	6.0	<0.2	8	6	30
PQ-1020	460,933	8,464,394	Diorita Equigranular	Argílica	253	1	<5	0.3	12	34	88
PQ-1021	461,008	8,464,485	Diorita Equigranular	Argílica	511	1	37.0	0.2	24	5	212
PQ-1022	461,077	8,464,419	Diorita Equigranular	Argílica	151	<1	<5	0.2	<2	13	51
PQ-1023	461,102	8,464,388	Diorita Equigranular	Argílica	611	<1	<5	0.4	3	<2	64
PQ-1024	461,106	8,464,354	Diorita Equigranular	Argílica	851	<1	<5	0.5	4	<2	38
PQ-1025	461,123	8,464,329	Diorita Equigranular	Argílica	170	2	<5	0.7	5	<2	9
PQ-1026	460,912	8,464,238	Diorita Equigranular	Propilítica	1725	2	10.0	0.3	12	3	16
PQ-1027	460,937	8,464,345	Diorita Equigranular	Propilítica	392	<1	<5	0.3	3	30	25



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE II. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL, ESTUDIO MICROSCÓPICO DE MUESTRAS DE ROCA

MUESTRA FR-1: Pórfido Temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB). Sección Pulida.

Minerales Primarios	Porcentaje Volumétrico
Magnetita	0.5
Rutilo	0.1
Calcopirita	0.1
Pirita	2
Ilmenita	Trz
Hematita	0.01
Minerales Secundarios	
Hematita	0.09
Covelita	Trz
Goethita	1

MUESTRA FR-2: Diorita Equigranular Precursora. Sección Pulida.

Minerales primarios	Porcentaje Volumétrico
Magnetita	1
Calcopirita	0,05
Pirita	5
Rutilo	Trz
Ilmenita	Trz
Minerales secundarios	
Hematita	Trz
Goethita	Trz

MUESTRA FR-1: Pórfido Temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB). Sección Delgada.

Minerales	Porcentaje volumétrico
Plagioclasa	65,4
Cuarzo	18
Biotita	1
Apatito	Trz
Circón	Trz
Ortosa	0,1
Biotita secundaria	2
Clorita	5
Sericita	0,5
Cuarzo secundaria	7
Esfena	Trz
Albita	Trz
Minerales opacos	1

MUESTRA FR-2: Diorita Equigranular Precursora. Sección Delgada.

Minerales primarios	Porcentaje volumétrico
Plagioclasa	80
Minerales accesorios	
Hornblenda	5
Actinolita-tremolita	3
Cuarzo	2
Augita	Trz
Apatito	Trz
Circón	Trz
Esfena	Trz
Minerales de alteración	
Biotita secundaria	5
Clorita	3
Minerales opacos	2

MUESTRA FR-3: Pórfido Tardimineral (PHQ). Sección Delgada.

Minerales esenciales	Porcentaje volumétrico
Plagioclasa	92
Minerales accesorios	
Hornblenda	2
Esfena	Trz
Cuarzo	1
Minerales secundarios	
Clorita	5
Albita	Trz
Calcita	Trz
Minerales opacos	1

MUESTRA FR-4: Andesita Porfirítica. Sección Delgada.

Minerales esenciales	Porcentaje volumétrico
Plagioclasa	77,9
Minerales secundarios	
Cuarzo	15
Arcilla	1
Clorita	5
Epídota	0,1
Minerales opacos	1

MUESTRA FR-5: Dique Félsico Tardimineral. Sección Delgada.

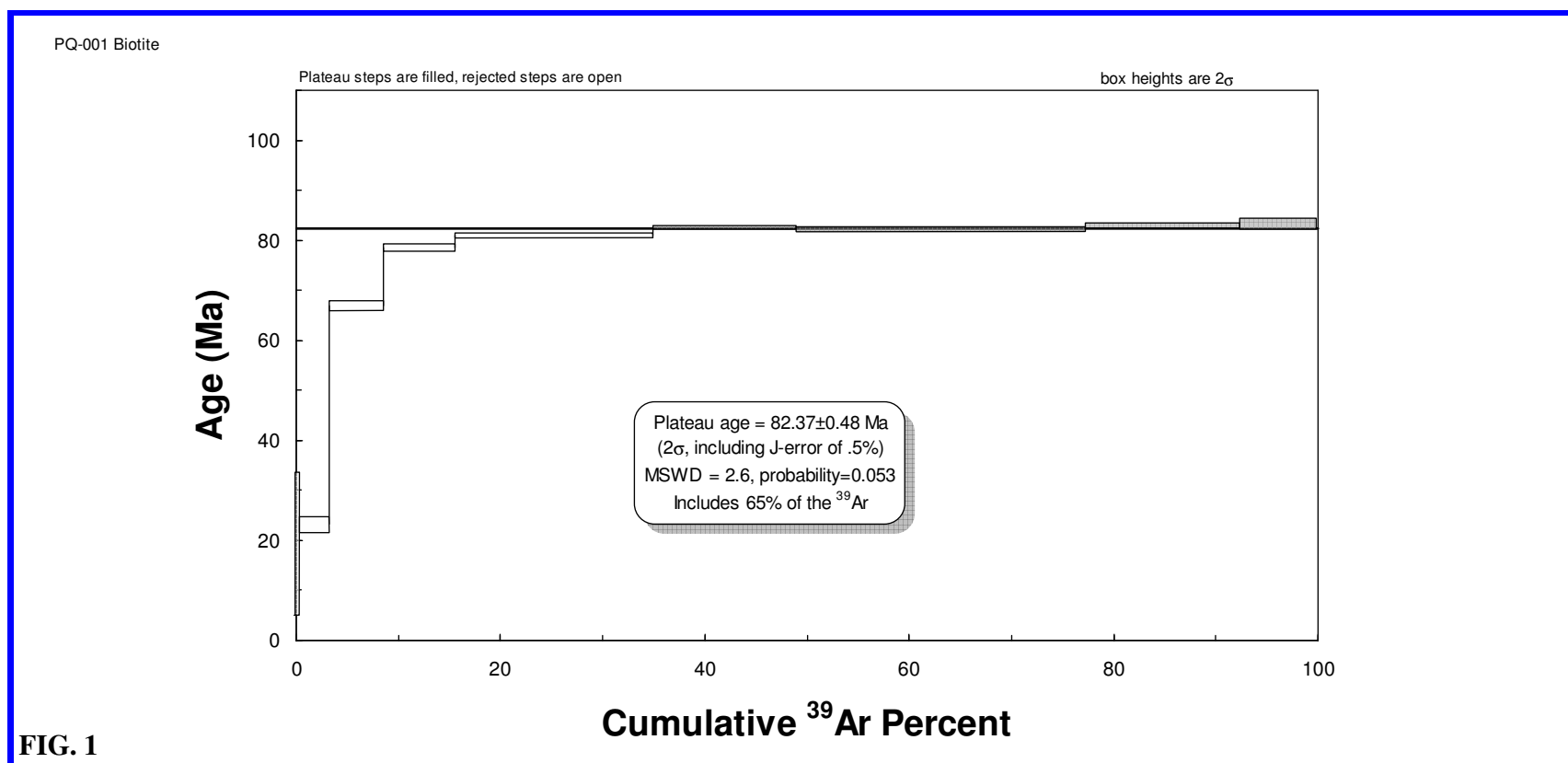
Minerales esenciales	Porcentaje volumétrico
Plagioclasa	39
Cuarzo	25
Ortosa	25
Minerales accesorios	
Apatito	Trz
Circón	Trz
Muscovita	Trz
Minerales secundarios	
Ortosa secundaria	10
Arcilla	1
Sericita	Trz
Cuarzo secundaria	Trz
Minerales opacos	Trz



CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y POTENCIAL ECONÓMICO DEL SISTEMA PÓRFIDO DE Cu-Mo PUQUIO

APÉNDICE III. DATACIONES RADIOMÉTRICAS Ar-Ar DE MUESTRAS DE ROCA

- Granodiorita Tiabaya. Biotita Primaria.



PQ-001 Biotite

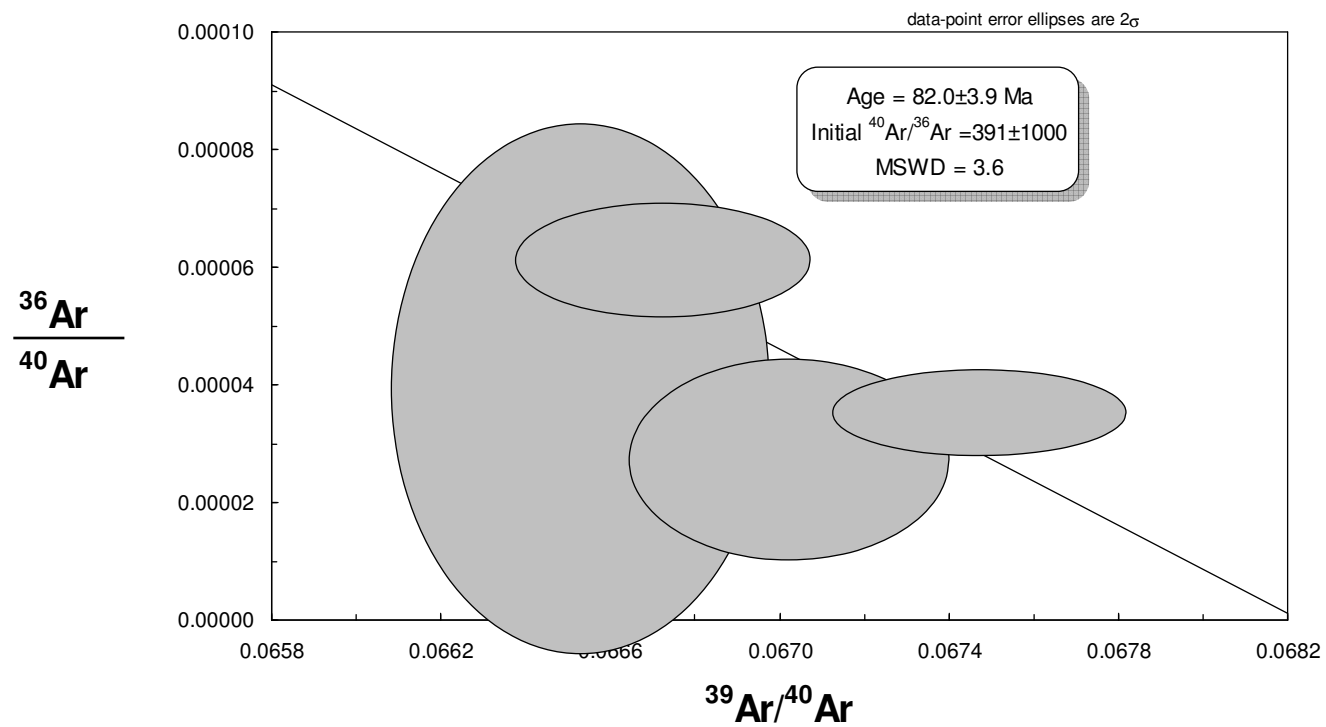
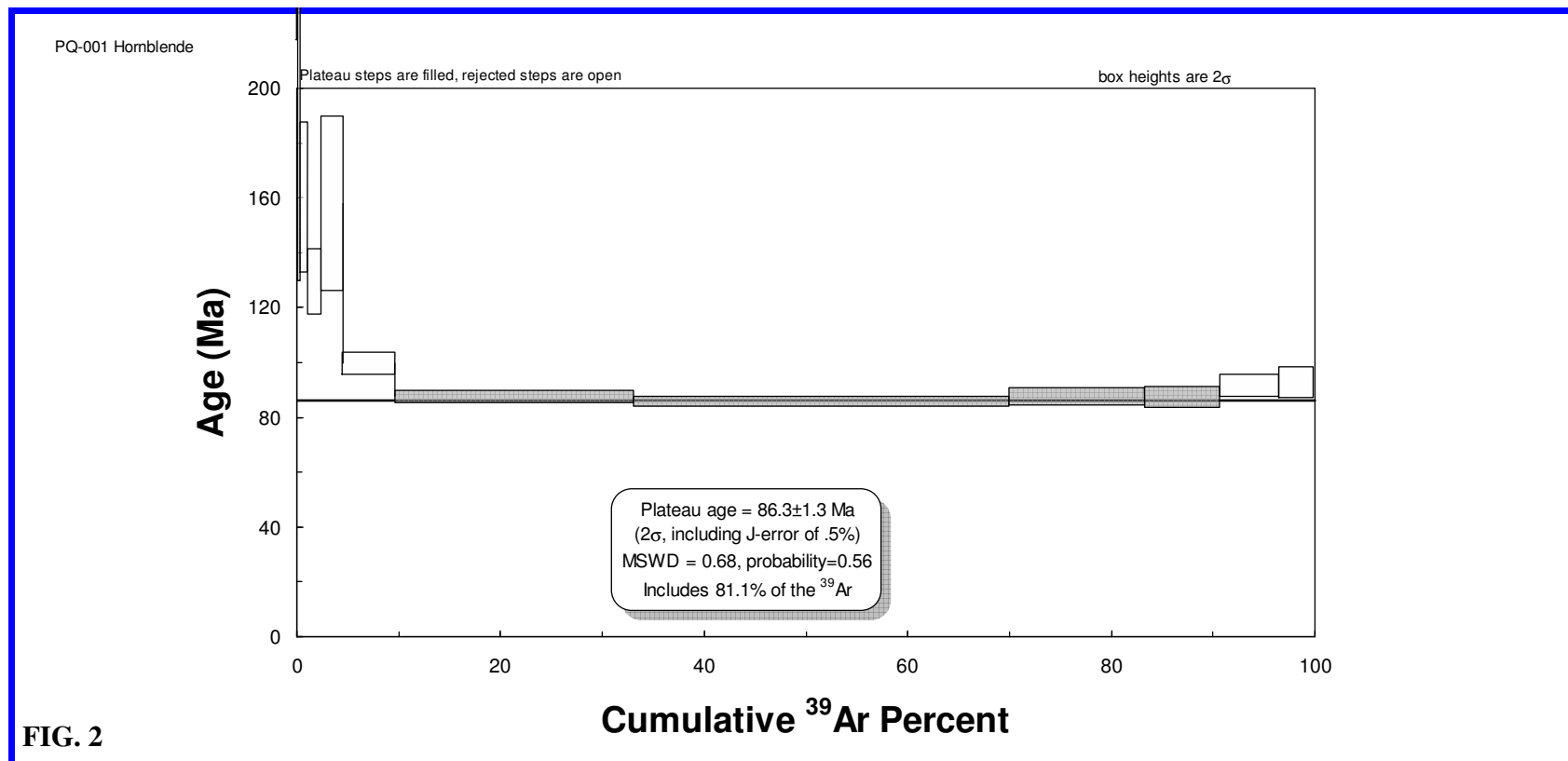


FIG. 1.1

- **Granodiorita Tiabaya. Hornblenda.**



PQ-001 Hornblende

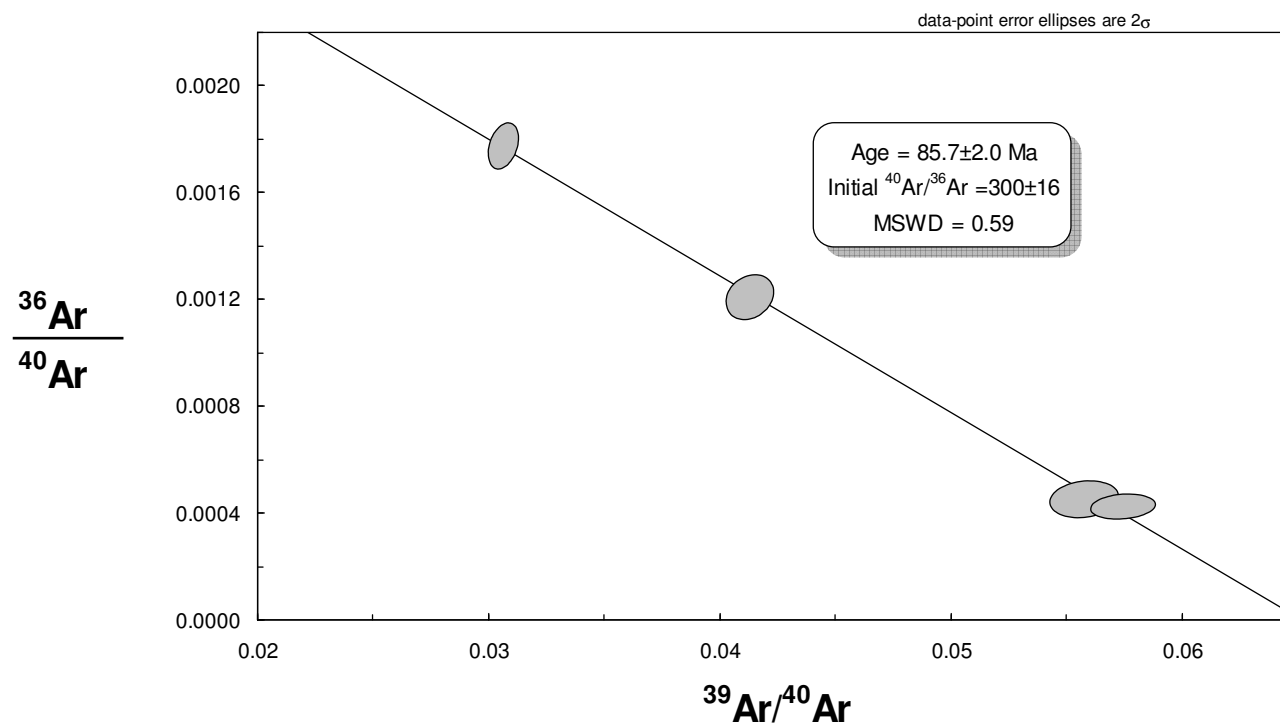
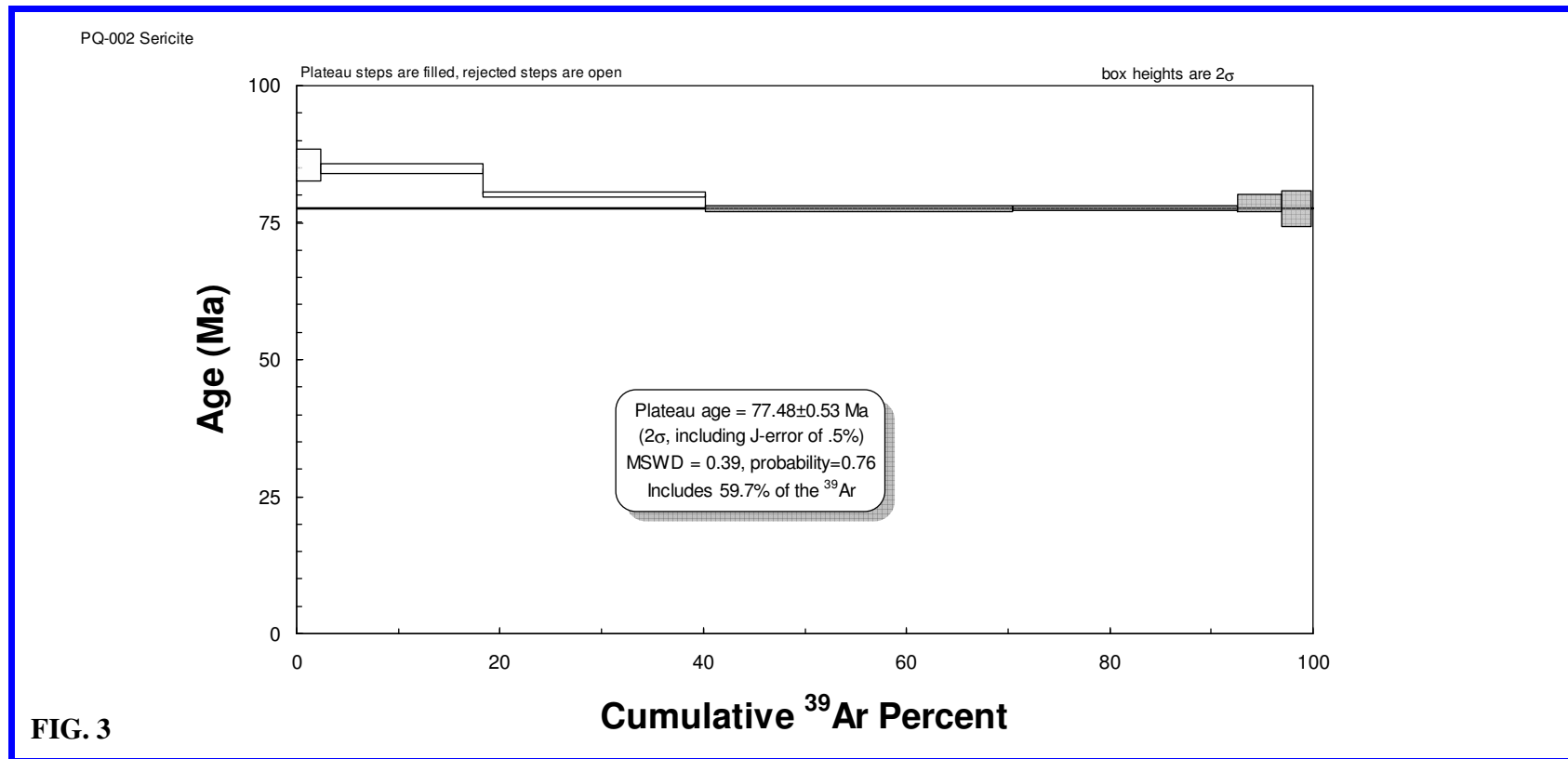


FIG. 2.1

- Pórfido Temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB). Sericita.



PQ-002 Sericite

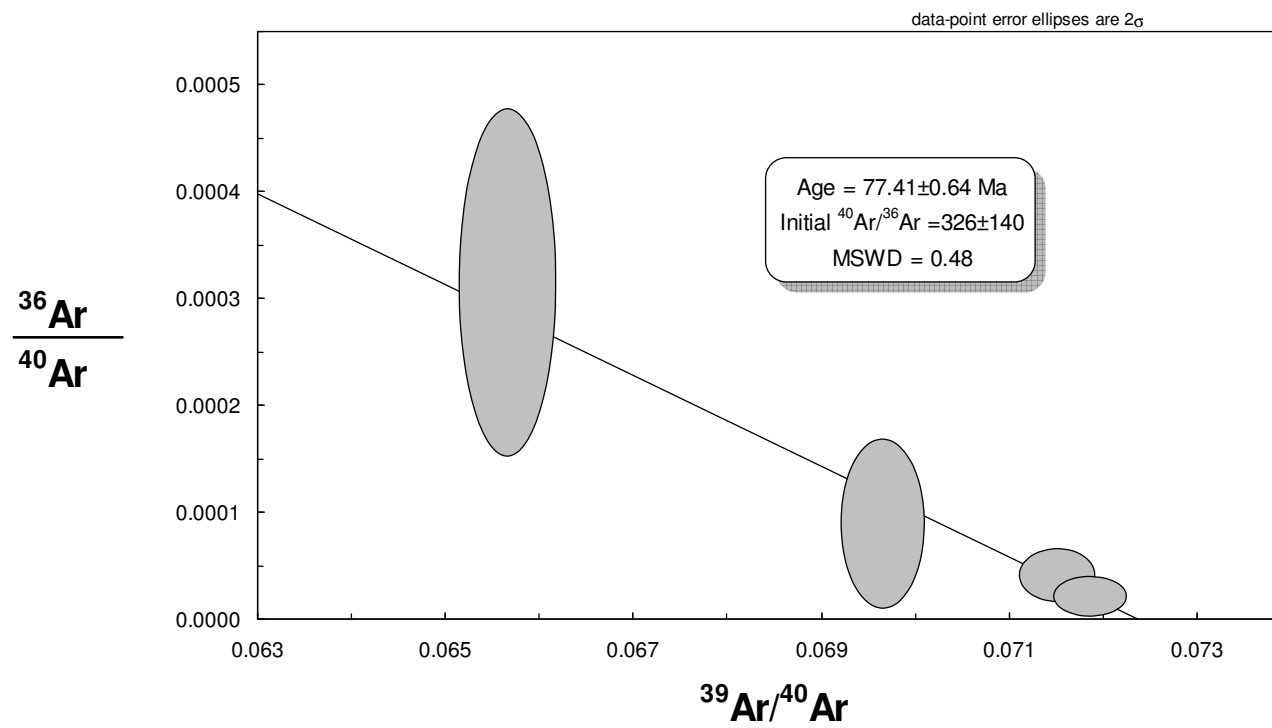
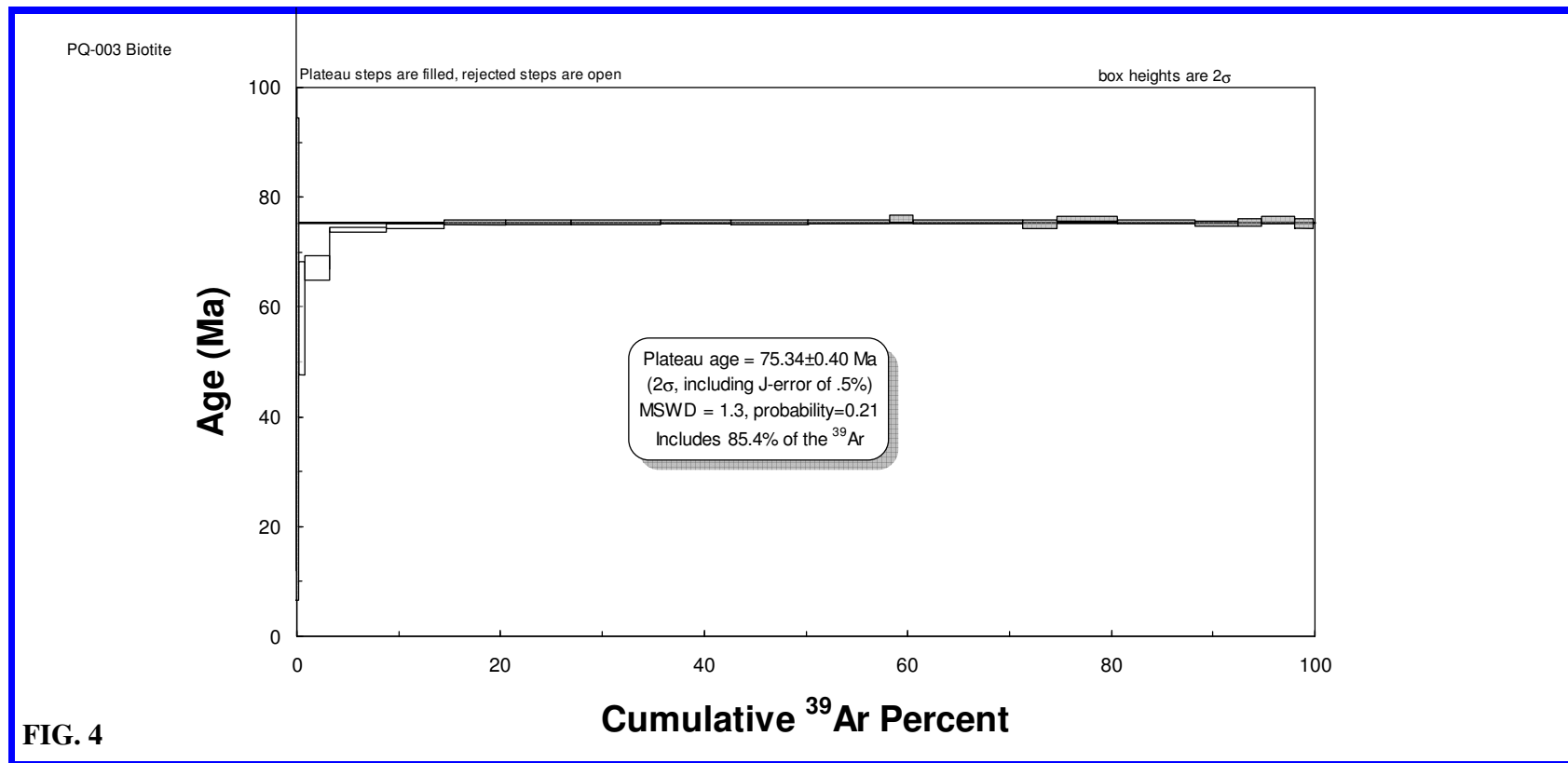


FIG. 3.1

- **Pórfido Temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB). Biotita Primaria.**



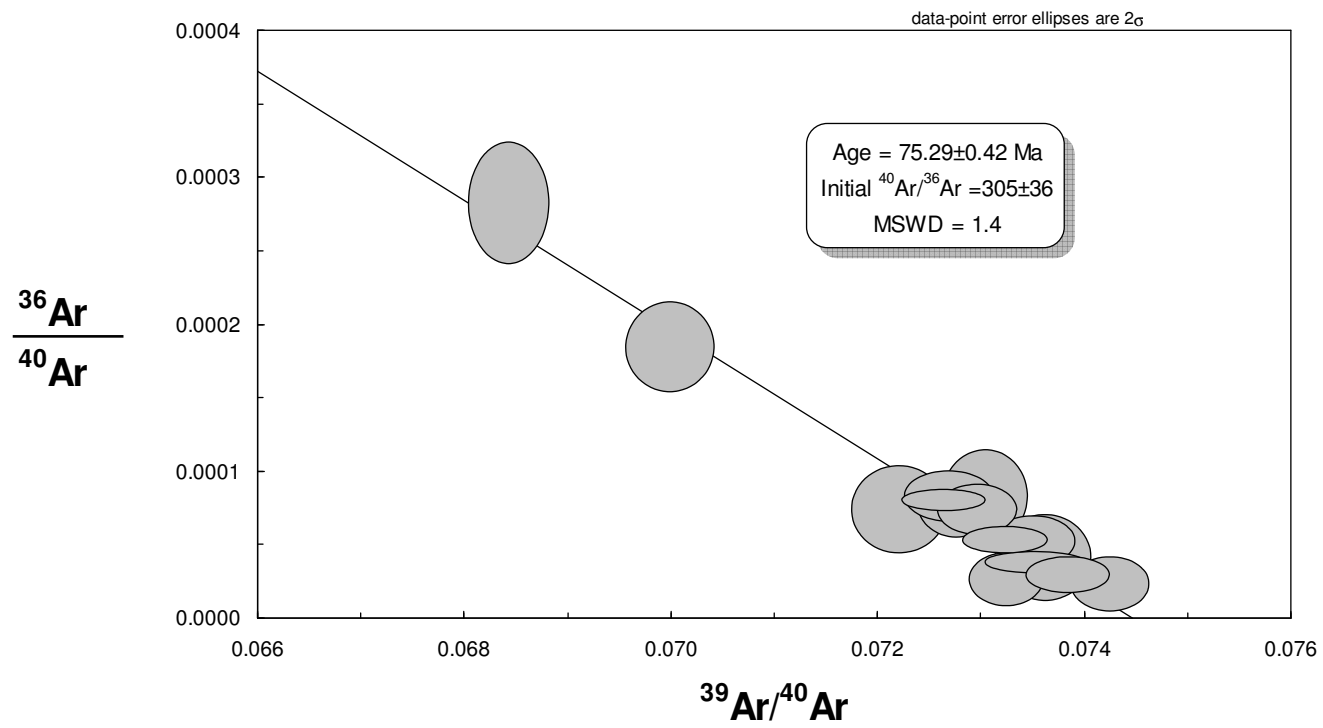
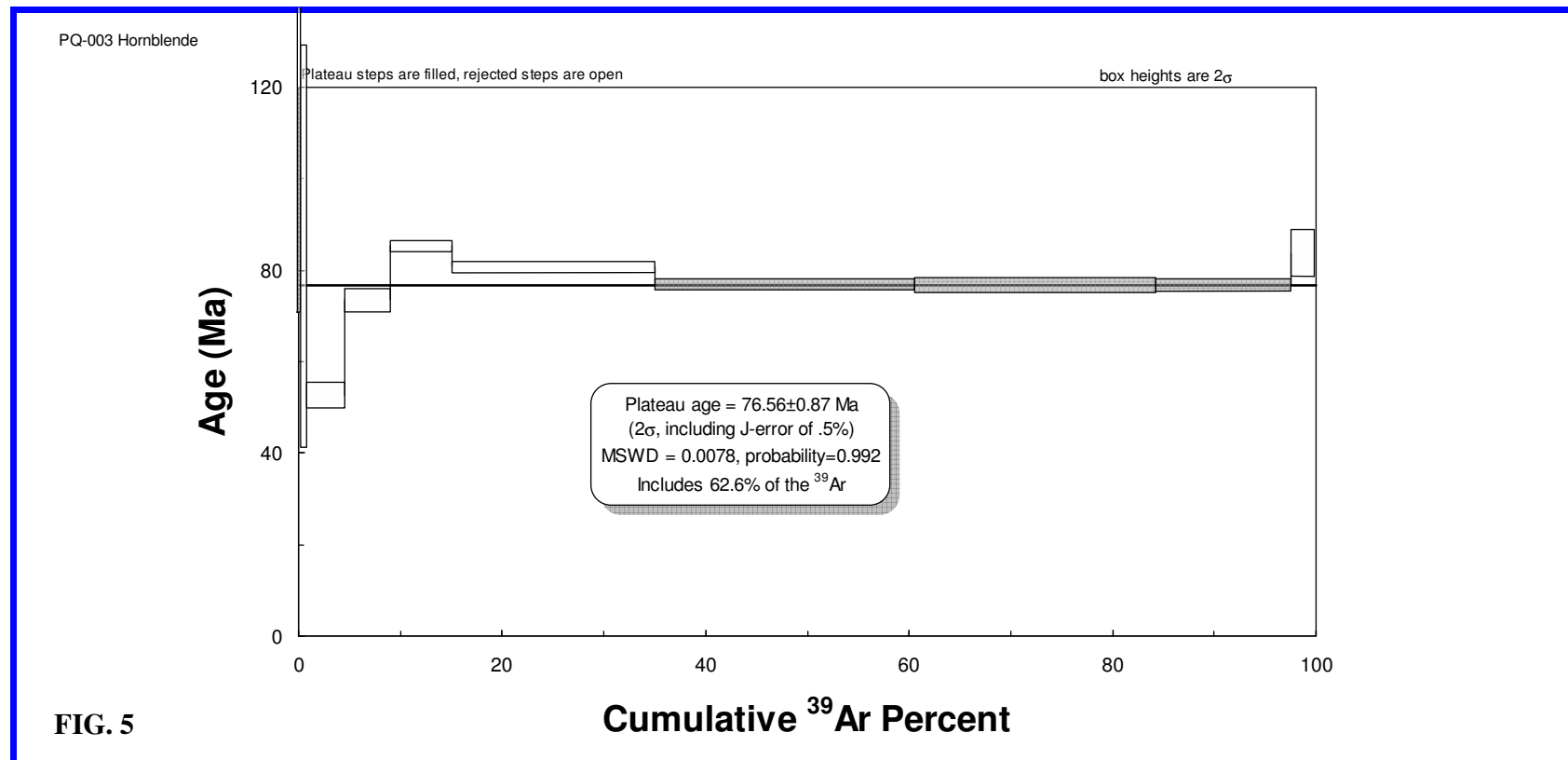


FIG. 4.1

- **Pórfido Temprano de qz-plg-hb-bt (QPHB). Biotita Hidrotermal.**



PQ-003 Hornblende

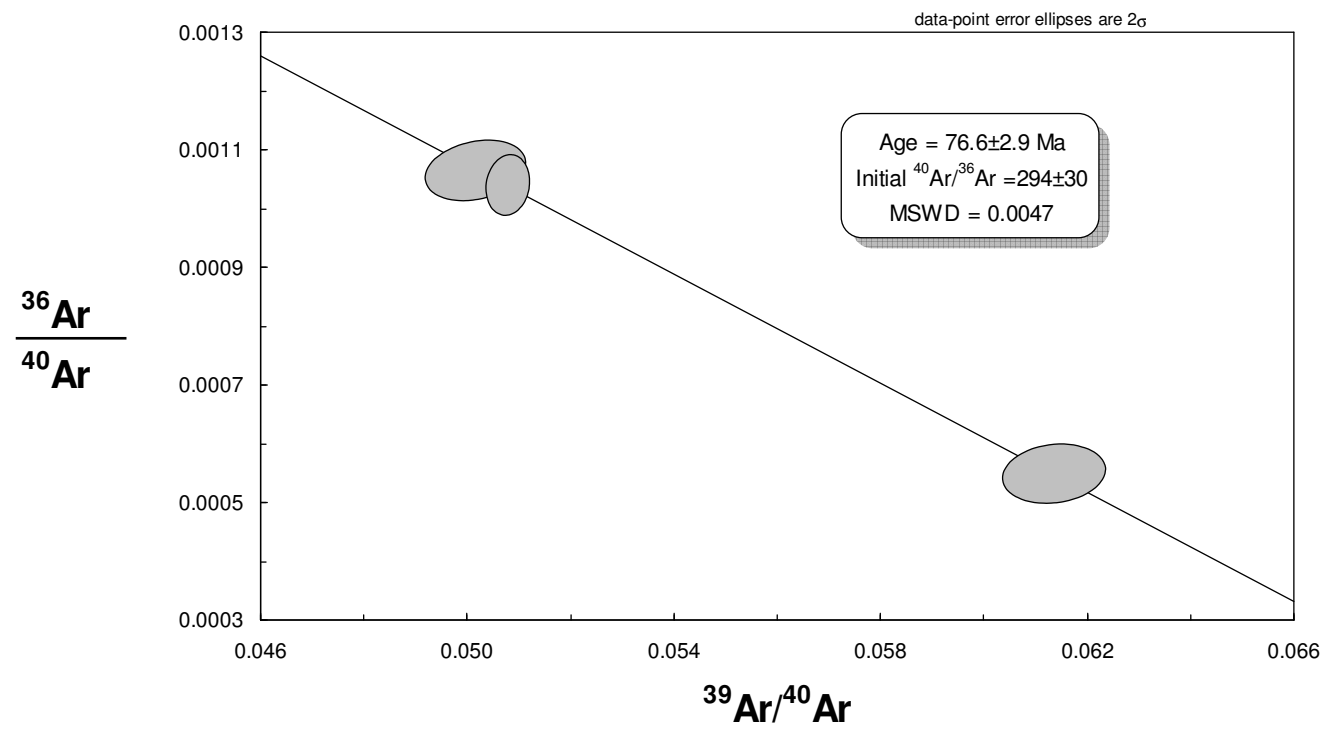


FIG. 5.1